

## (19)대한민국특허청(KR)등록특허공보(B1)

(51) Int.Cl. 8

C09D 167/00 (2006.01)

B23B 7/02 (2006.01)

C09D 5/24 (2006.01)

B05D 7/24 (2006.01)

공고일자	2006년03월23일
등록번호	10-0563919
등록일자	2006년03월17일
출원번호	10-2002-0043468
출원일자	2002년07월24일
공개일자	2003년02월05일
대리인	김철수
발명자	와타세타케시 히라노야스오 오쿠무라카즈오 야마모토테쓰야
권리자	가부시키가이샤 고베 세이코쇼
심사관	이순국
발명의명칭	방열성이 우수한 전자기기 부재용 도장체



요약

전자기기 부재에 요구되는 본래의 특성(방수·방진등에 수반되는 기밀성(氣密性) 확보, 소형화·경량화)을 만족하면서, 이 전자기기 부재 내부온도의 저감화(방열특성)도 구비할 수 있는 신규의 전자기기 부재용 도장체를 제공한다.

기판의 표리면에 방열성을 가지는 방열도막이 피복된 도장체는,

도 1 에 나타낸 방열성 평가 장치를 이용하고,

공시재로서 상기 도막이 피복된 도장체를 사용한 때의 T1위치의 온도 T1A와,

공시재로서 도막이 피복되지 않은 기판을 사용한 때의 T1위치의 온도 T1B와의차  $\Delta T1(= T1B - T1A)$ 가 2.6℃ 이상인 방열성이 우수한 전자기기 부재용 도장체이다.

또한, 기판의 표리면에 방열성을 가지는 방열도막이 피복된 도장체는 도 1에 나타낸 방열성 평가장치를 이용하고, 공시재로서 상기 도막이 피복된 도장체를 100℃로 가열하였을 때의 적외선(파장 4.5~15.4 $\mu\text{m}$ )의 적분방사율이 표면에 방열도막이 피복된 도장체의 적외선 적분방사율을 a, 이면에 방열도막이 피복된 도장체의 적외선 적분방사율을 b라 할 때,  $a \times b \geq 0.42$ 를 만족하는 방열성이 우수한 전자기기 부재용 도장체이다.



Fig. 3



#### ※ 도면에 대한 간단한 설명

도 1 은 본 발명 도장체에서,  $\Delta T1$ (방열성) 및  $\Delta T2$ (자기냉각성)을 평가하기 위하여 사용한 장치의 개략도이다.

도 2 는 본 발명에 관련되는 제 1 의 도장체에서, 방열특성( $a \times b$ )의 범위를 나타내는 그래프이다.

도 3 은 본 발명에 관련되는 제 2 의 도장체에서, 자기냉각성과 방열특성 쌍방이 우수한 범위를 나타내는 그래프이다.

도 4 는  $\Delta T1$ 과 표면·이면의 적외선 방사율의 적(積)( $a \times b$ )의 관계를 나타내는 그래프이다.

도 5 는 P 수치 $[=(X - 3) \times (Y - 0.5)]$ 와 표면·이면의 적외선 방사율의 적(積)( $a \times b$ )의 관계를 나타내는 그래프이다.

도 6 은 실시예 5 에서,  $\Delta T2$ 와 Q 수치 $(= 0.9a - b)$ 와의 관계를 나타내는 그래프이다.

도 7 은 실시예 5 에서,  $\Delta T1$ 과 R 수치 $[=(a - 0.05) \times (b - 0.05)]$ 와의 관계를 나타내는 그래프이다.

도 8 은 방호부재로 부분적으로 피복되어진 방열특성 평가 장치의 개략도이다.

도 9 는 전면을 방호부재로 피복한 방열특성 평가 장치의 개략도이다.

도 10 은 본 발명 장치에 이용되는 측온장치의 바람직한 위치를 나타내는 개략 설명도이다.

도 11 은 실시예 1 에서, 카본블랙의 함유량(X)과 도막두께(Y)의 관계를 나타내는 그래프이다.

도 12 는 실시예 2 의 No. 1 에서, 적외선의 파장과 방사율과의 관계를 나타내는 그래프이다.

도 13 은 실시예 2 의 No. 2 에서, 적외선의 파장과 방사율과의 관계를 나타내는 그래프이다.

도 14 는 실시예 2 의 No. 3 에서, 적외선의 파장과 방사율과의 관계를 나타내는 그래프이다.

도 15 는 실시예 2 의 No. 4 에서, 적외선의 파장과 방사율과의 관계를 나타내는 그래프이다.

#### 부호의 설명

1 공시재(피검체) 2 단열재 3 발열체 4 방호부재(커버) 5 측온장치

#### ※ 발명에 대한 자세한 설명

## ※ 발명의 목적

### ※ 발명이 속하는 분야의 종래기술

본 발명은 전자, 전기, 광학기기(이하, 전자기기로 대표하는 경우가 있다)등의 틀체(筐體)에 있어, 방열성이 우수한 전자기기 부재용 도장체(電子機器部材用塗裝體)에 관한 것이다. 본 발명은 그 중에서도 특히; 방열성 및 자기냉각성이 우수한 전자기기 부재용 도장체; 또한 도전성(導電性)도 우수한 상기 전자기기 부재용 도장체; 이 들의 특성이 우수한 전자기기부품; 방열성 및 도전성이 우수한 도장체를 형성하는데 유용한 도료조성물을 피복하고, 피복된 전자기기 부재용 도장체를 피험체(被驗體)로 하였을 때 피험체의 방열성을 평가하기 위한 방열성 평가 장치(放熱性評價裝置)에 관한 것이다. 본 발명의 도장체는 카본블랙(carbon black)등의 흑색첨가제를 도막두께에 따라 상관관계를 갖고 적절하게 함유하고 있기 때문에, 방열특성이 매우 우수하고, CD, LD, DVD, CD-ROM, CD-RAM, PDP, LCD 등의 정보기록 분야; 퍼스널 컴퓨터(personal computer), 카 내비게이터(car navigator), 카 AV(car AV) 등의 전기·전자·통신관련분야등에 적절하며, 프로젝터(projector), 텔레비전, 비디오, 게임기등의 AV 기기; 복사기, 프린터등의 복사기기; 에어컨 실외기등의 전원박스 커버, 제어박스 커버, 자동판매기, 냉장고 등 각종 전자기기 부재용 틀체(筐體)로서 이용할 수 있다. 또한, 본 발명의 도장체는 유해한 6 가 크롬을 일체 함유하지 않는 크롬프리 (Cr free) 도장체로서 사용할 수 있고, 게다가 크로메이트처리 강판에 필적하는 내식성 및 도막밀착성을 가지며, 양호한 가공성도 또한 구비한 크롬프리 도장체를 제공할 수 있는 점에서 매우 유용하다.

## 종래기술

최근, 전자·전기·광학기기등의 고성능화·소형화에 따라 전자기기등의 샤시(chassis) 내부에서 발열량이 증대(고온화)하고, 고열화하는 등의 문제가 발생하고 있다(전자기기 내부의 고열화). 전자기기의 내부온도는 통상 분위기 온도로 약 40~70℃, 최고 100℃ 정도의 고온이 되는 일도 있지만, 그렇게 되면, IC, CPU(반도체 소자), 디스크, 모터등의 내열고온(耐熱高溫)을 넘기 때문에, 안정조업에 지장을 초래하는 일이 지적되고 있다. 더우기, 온도가 상승하면 반도체 소자가 깨어져 고장나는 등 전자기기 부품의 수명이 저하한다고 하는 문제를 안고 있다.

그리하여, 전자기기의 내부온도를 하락(방열화)시키기 위한 방열수단으로서, 전자기기의 틀체(틀체본체, 프레임, 실드케이스(shield case), 액정등의 팩 패널(pack panel 등)에 히트 싱크(heat sink)나 히트 파이프(heat pipe)등의 방열부품을 설치하는 방법이 제안되어 있다. 그러나, 이 방법으로는 전자기기 내부의 열원(발열체)으로부터 방출되는 열을 기껏해야 틀체 안에서 확산시키는 정도의 효과밖에 얻을 수 없고, 특히 틀체의 용적이 작은 경우, 기대만큼의 방열효과를 얻을 수 없다. 또한, 이 방열부품의 설치에 시간이 걸리고, 설치장소를 별도확보하지 않으면 안 되고, 비용이 높게 드는 등 불리불편하기 때문에, 소형화·저렴화를 지향하는 전자기기 용도에 적용하기에는 부적절하다.

또한, 전자기기의 틀체에 금속판(도장체)을 이용하여, 이 금속판에 구멍을 뚫어 팬(fan)을 설치하고, 대류(對流)를 이용하여 방열시키는 방법도 제안되고 있다. 그러나, 일반적으로 전자기기는 물이나 먼지에 약하기 때문에, 용도에 따라서는 적용이 곤란하다는 점 외에도 전술한 히트 싱크등의 경우와 마찬가지로 부품의 비용증대, 설치의 노력 및 설치장소의 확보등의 점에서 문제가 있다.

그리하여, 전자기기에 요구되는 본래의 특성(방수·방진등에 수반되는 기밀성(氣密性) 확보, 소형화·경량화)을 만족하면서, 이 전자기기 내부온도의 하락(방열특성)도 달성할 수 있는 신규의 전자기기 부재용 틀체의 제공이 갈망되고 있다.

한편, 전자기기의 틀에는 상술한 방열특성 외에도 이 틀 자체의 온도상승을 억제하는 것도 요구되어 진다. 이에 따라, 전자기기 제품의 가동중에 소비자가 이 틀에 접촉되어 화상을 입는 등의 위험을 방지할 수 있고, 안전한 제품을 제공할 수 있기 때문이다. 이 「전자기기의 틀 자체의 온도상승을 억제하는 특성」을 전술한 「방열성」과 구별하기 위해, 본 발명에서는 특히 「자기냉각성(自己冷却性)」이라 부른다. 이 들의 양 특성이 우수한 틀을 얻는 데 있어, 전술한 방열대책(히트 싱크(heat sink)나 히트 파이프(heat pipe)등의 방열부품을 설치하는 방법이나, 금속판에 구멍을 뚫어 팬을 설치하는 방법등)을 채용한 것으로는 역시 마찬가지로의 문제가 제기되고 있다. 따라서, 이 들의 양 특성을 구비한 틀의 제공도 갈망된다.

또한, 전자기기의 틀에는 상술한 특성과 아울러 전도성도 우수한 것이 요구된다. 그러나, 종래 사용되고 있는 흑색 도장강판(흑색 도막이 피복된 강판)등은 흑색 도막의 막두께가 너무 두꺼워 전기저항치가 높아지므로 전자기기에 적용하기에는 기대만큼 접지(earth)가 잘 안 된다고 하는 문제가 있다.

그리고, 기관측에 착안하면 종래는 내식성, 도막밀착성등의 관점에서 기관에 크로메이트처리가 되고 있지만, 유해한 6 가 크롬을 다량사용한다는 점에서 환경오염의 문제가 심각히 대두되고 있다. 그리하여 유해한 크로메이트처리를 대신하여 크롬프리의 노크로메이트처리(non-chromate)로의 대응이 요청되고 있다. 그러나, 크로메이트처리를 하지 않을 경우에는 내식성이나 도막밀착성 계다가 가공성도 뒤떨어짐이 알려져 있다. 따라서, 크로메이트처리를 하지 않고서도 내식성, 도막밀착성 계다가 가공성도 우수한 크롬프리의 도장체로서, 또한 상술한 방열성, 자기냉각성도 우수한 전자기기 부재용 틀체의 제공이 갈망된다.

#### ※ 기술적 과제

본 발명은 상기 사정에 착안하여 이루어진 것으로, 그 목적은 전자기기의 틀로서 사용되는 도장체이며, 전자기기 부재에 요구되는 본래의 특성(방수·방진등에 수반하는 기밀성 확보, 소형화·경량화)을 만족하면서, 이 전자기기 내부온도의 하락(방열특성)도 달성할 수 있는 신규의 도장체; 그리고 이 도장체 자체의 온도상승을 억제하는 특성(自己冷却性)도 우수한 전자기기 부재용 도장체; 또한, 도전성도 우수한 전자기기 부재용 도장체; 그리고 내식성 및 도막밀착성이 우수하고 가공성도 양호한 크롬프리의 전자기기 부재용 도장체; 이와 같은 우수한 특성을 겸비해 갖춘 도장체로 피복된 전자기기 부품; 방열성 및 도전성이 우수한 도장체를 형성하는데 유용한 도료조성물; 크롬프리계 하지(下地)처리를 한 기관에 적용되는 도료조성물로서, 방열성, 도전성, 내식성, 도막밀착성 및 가공성이 우수한 도료조성물; 및 피복체의 방열성을 평가하기 위한 방열성 평가 장치를 제공하는데 있다.

#### ※ 발명의 구성 및 작용

상기 과제를 해결할 수 있는 본 발명상의 방열성이 우수한 도장체(이하, 제 1 의 도장체로 불리우기도 한다)는 기관의 표리면 즉, 기관의 앞뒷면에 방열성을 가지는 방열도막이 피복된 도장체이다. 이와 같은 방열성이 우수한 도장체를 얻기 위한 구체적 구성은, 기관(基板)의 표리면에 폴리에스테르계 수지, 폴리올레핀계 수지, 불소계 수지, 실리콘계 수지 및 이들의 혼합 또는 변성된 수지로 이루어지는 베이스수지에 흑색첨가제가 구성되고, 또한 필요에 따라 가교제, 도전성 필러, 방청제 등이 첨가되어 방열도막으로 피복되는 전자기기 부재용 도장체가 구성된다. 이 방열도막 중 적어도 한쪽 면은 흑색첨가제를 함유하고 있으며, 또한 하기 식(1)을 만족하는 것에 요지를 가진다.  $(X - 3) \times (Y - 0.5) \geq 15 \cdots \cdots (1)$  식 중, X 는 방열도막에 함유되는 흑색첨가제의 함유량(질량 %)을, Y 는 도막두께( $\mu\text{m}$ )를, 각각 의미한다. 여기에서, X(방열도막에 함유되는 흑색첨가제의 함유량)가  $4 \leq X < 15$  [식(3)]를 만족하는 것; Y(도막두께)가  $Y \geq 1 \mu\text{m}$  를 만족하는 것; 그리고 흑색첨가제의 평균입경이  $5 \sim 100 \text{nm}$  을 만족하는 것; 흑색첨가제가 카본블랙(carbon black)인 것은 보다 우수한 방열성을 얻기 위해 유용하다. 본 발명은 「우수한 방열성」을 나타내는 지표로서 하기 (I) 또는 (II)의 특성을 만족하는 점에 요지를 가진다.

(I) 후기하는 도 1 에 나타난 방열성 평가 장치를 사용하고, 공시재로서 상기 도장체를 사용한 때의 T1A와, 공시재로서 도막이 피복되지 않은 기관을 사용한 때의 T1위치의 온도 T1B와의 차  $\Delta T1 (= T1B - T1A)$ 가  $2.6^\circ\text{C}$  이상인 것.

(II) 또한, 상기 도장체를  $100^\circ\text{C}$  로 가열하였을 때의 적외선(파장:  $4.5 \sim 15.4 \mu\text{m}$ )의 적분방사율(積分放射率)이 하기 (2)을 만족하고, 또한 권장되는 양태로서,  $a \geq 0.65$  및/또는  $b \geq 0.65$ , 및/또는  $4.5 \sim 15.4 \mu\text{m}$  의 파장역에 있어서 분광방사율의 최대치 A 와 최소치 B 와의 차(A-B)가 0.35 이하인 것.

$$a \times b \geq 0.42 \cdots \cdots (2)$$

a : 표면에 방열도막이 피복된 도장체의 적외선 적분방사율

b : 이면(裏面)에 방열도막이 피복된 도장체의 적외선 적분방사율

또한, 상기 과제를 해결할 수 있는 본 발명에 관련되는 「방열성 및 자기냉각성이 우수한 도장체(이하, 제 2 의 도장체로 불리우기도 한다)」는 기관의 표리면에 도막이 피복되어 있고, 그리고 기관의 적어도 표면에 방열성을 가지는 방열도막이 피복된 도장체로,

「우수한 자기냉각성」을 나타내는 지표로서, 하기 (Ⅲ) 또는 (Ⅳ)을 :

이 제 2의 도장체에 있어서 「양호한 방열특성」을 나타내는 지표로서, 하기 (Ⅴ)을 만족하는 것에 요지를 갖는다.

(Ⅲ) 상기 도 1에 나타내는 방열성 평가 장치를 이용하고, 공시재로서 상기 도장체를 측정할 때의 도장체 온도 T2A와, 공시재로서 도막이 피복되어 있지 않은 기판을 사용한 때의 기판온도 T2B와의 차  $\Delta T2 (= T2B - T2A)$ 가 0.5℃ 이상인 것.

(Ⅳ) 상기 도장체를 100℃로 가열했을 때의 적외선(파장 : 4.5~15.4 $\mu$ m)의 적분방사율이 하기(4)를 만족하는 것.

$$b \leq 0.9(a - 0.05) \cdots \cdots (4)$$

(Ⅴ) 상기 도장체를 100℃로 가열했을 때의 적외선(파장 : 4.5~15.4 $\mu$ m)의 적분방사율이 하기(5)를 만족하는 것.

$$(a - 0.05) \times (b - 0.05) \geq 0.08 \cdots \cdots (5)$$

a : 표면에 방열도막이 피복된 도장체의 적외선 적분방사율

b : 이면(裏面)에 방열도막이 피복된 도장체의 적외선 적분방사율

이와 같은 「방열성 및 자기냉각성」이 우수한 도장체를 얻기 위한 구체적 구성은, 기판의 표리면에 도막이 피복되어 있고, 그리고 기판의 적어도 표면에 방열성을 가지는 방열도막이 피복된 도장체로,

이 방열도막은 흑색첨가제를 함유하고 있으며, 또한 하기 식(6)을 만족하는 것에 요지를 가진다.

$$(X - 3) \times (Y - 0.5) \geq 3 \cdots \cdots (6)$$

식 중, X는 방열도막에 함유되는 흑색첨가제의 함유량(질량 %)을,

Y는 도막두께( $\mu$ m)를, 각각 의미한다.

여기에서, X(방열도막에 함유되는 흑색첨가제의 함유량)가  $4 \leq X < 15$ [식(7)]를 만족하는 것 ; Y(도막두께)가  $Y > 1 \mu$ m를 만족하는 것 ; 그리고 흑색첨가제의 평균입경이 5~100nm을 만족하는 것 ; 흑색첨가제가 카본블랙(carbon black)인 것은 보다 우수한 특성을 얻기 위해 유용하다.

또한, 상기 과제를 해결할 수 있는 본 발명에 관련되는 「방열성(또는 자기냉각성) 및 도전성이 우수한 도장체(이하, 제 3의 도장체로 불리는 경우가 있다)」는 전술한 특성에 더하여 더우기 전기저항이 100 $\Omega$ 이하를 만족하는 것에도 요지를 갖는 것으로, 구체적으로는 상기 방열도막중에 도전성 필러(filler)(바람직하게는 Ni)를 함유하는 것이다.

상술한 본 발명의 도막체(제 1~제 3의 도막체)에 있어서, 방열도막을 형성하는 수지로서, 비친수성수지(非親水性樹脂)(바람직하게는 폴리에스테르계 수지)를 사용한다면 내식성이 향상되므로 바람직한 양태이다.

또한, 본 발명에 있어서, 상기 방열도막에 클리어(clear) 도막이 피복된 것은 내흔성(耐痕性) 및 내지문성(耐指紋性)을 높일 수 있으므로, 유용하다.

본 발명의 도장체는 크롬프리(Cr-free) 도장체에도 적용할 수 있다. 즉, 상기 기판은 크롬프리의 하지(下地)처리가 되

靖

고 또한, 방열도막은 방청제(防蝕劑)를 함유하는 것이 바람직하다. 구체적으로는 상기 방열도막의 형성성분은 에폭시변성폴리에스테르계 수지 및/또는 페놀유도체를 골격에 도입한 폴리에스테르계 수지 및 가교제(바람직하게는 이소시아네이트계 수지 및/또는 멜라민계 수지, 보다 바람직하게는 양자를 병용한 것)를 함유할 것이 권장되고, 이에 따라 우수한 내식성[JIS-Z-2371에 규정되어 있는 염수분무시험 내식성시험(鹽水噴霧試驗耐食性試驗)(72시간)에 있어서의 외관이상부의 면적율 : 10% 이하], 도막밀착성(굽힘부를 텀핑한 후 도막의 박리상황), 가공성(JIS K 5400에 규정되어 있는 밀착굽힘시험에 있어서의 크랙수 : 5개 이하)를 확보할 수 있다. 또한, 상기 도막 위에 도막이 피복된 2층 도막구성으로 하면, 방청제의 용출을 방지할 수 있으므로 한층 우수한 내식성[JIS-Z-2371에 규정되어 있는 염수분무시험 내식성시험(120시간)에 있어서의 외관이상부의 면적율 : 10% 이하]을 얻을 수 있으므로 매우 유용하다. 여기에서 상기 도막 위에 피복되는 도막을 클리어도막으로 하면 또한 내흡성 및 내지문성도 높일 수 있다.

그리고, 상기 도막에 도전성 필러(바람직하게는 Ni)를 첨가하면 우수한 도전성(전기저항 100 $\Omega$ 이하)을 확보할 수 있다. 또한, 도막중에 도전성 필러를 첨가하면 내식성이 저하하는데 표리면에 피복된 도막중 적어도 표면의 도막두께를 2 $\mu$ m 이상으로 제어하므로써 양호한 내식성을 유지할 수 있다.

그리고, 상기 과제를 해결할 수 있는 본 발명의 전자기기 부재용 도료조성물은 도막형성성분에 대하여, 흑색첨가제를 3 질량% 초과, 그리고 전도성 필러를 10~50 질량% 함유하는 것에 요지를 가지는 것으로, 이와 같은 도료조성물을 사용한다면, 방열성 및 도전성이 우수한 도막을 형성할 수 있다. 여기에서, 상기 흑색첨가제의 평균입도는 5~100nm 인 것 ; 상기 흑색첨가제가 카본블랙인 것 ; 상기 도전성 필러가 Ni 인 것은 바람직한 양태이다.

또한, 본 발명에는 크롬프리계 하지처리가 행하여진 기판에 적용되는 도료조성물로서, 에폭시변성폴리에스테르계 수지 및/또는 페놀유도체를 골격으로 도입한 폴리에스테르계 수지를 35 질량부 이상, 방청제를 2~25 질량부, 가교제를 1~20 질량부, 흑색첨가제를 3 질량부 초과 및 도전성 필러를 10~50 질량부 함유하는 전자기기 부재용 도료조성물도 본 발명의 범위내에 포함된다.

여기에서 상기 가교제는 이소시아네이트계 수지 100 질량부에 대하여, 멜라민계 수지를 5~80 질량부의 비율로 함유하는 것이 바람직하다. 또한, 상기 흑색첨가제의 평균입경은 5~100nm 이며, 카본블랙의 사용이 권장된다. 그리고, 상기 도전성 필러는 Ni 의 사용이 바람직하다. 이와 같은 조성을 만족하는 도료조성물을 사용한다면 방열성, 도전성, 내식성, 도막밀착성 및 가공성이 우수한 크롬프리계 도막을 형성할 수 있다.

더우기, 본 발명에는 닫혀진 공간에 방열체를 내장하는 전자기기 부품으로, 그 외벽의 전부 또는 일부가 상술한 본 발명의 전자기기 부재용 도장체로 구성되어 있는 전자기기 부품(예를 들면, CD, LD, DVD, CD-ROM, CD-RAM, PDP, LCD 등의 정보기록분야 ; 퍼스널 컴퓨터(personal computer), 카 내비게이터(car navigator), 카 AV(car AV) 등의 전기·전자·통신관련분야 ; 프로젝터(projector), 텔레비전, 비디오, 게임기등의 AV 기기 ; 복사기, 프린터등의 복사기기 ; 에어컨 실외기등의 전원박스 커버, 제어박스 커버, 자동판매기, 냉장고등)도 본 발명의 범위내에 포함된다.

그리고, 본 발명에는 피시험판의 방열성을 평가하는 방열성 평가 장치로서,

천정면의 전부 또는 일부는 상기 피시험체로 구성되고, 측면 및 저면은 단열재로 구성된 상체(箱體)의 저면에는 방열체가 설치되며, 또한 상체내 대략 중앙부에는 측온장치(測溫裝置) 즉, 온도측정장치를 설치한 방열성 평가 장치도 본 발명의 범위내에 포함된다. 여기에서 상기 피시험체의 상방에 외기(外氣)조건으로부터 차단하는 방호부재를 설치한 방열성 평가 장치는 방열성에 악영향을 미칠 우려가 있는 인자(외기나 공조기등으로부터의 바람등)를 막을 수 있고, 방열특성을 안정하게 평가할 수 있으므로, 매우 유용하다.

발명의 실시형태

본 발명의 전자기기 부재용 도장체는 하기 (가)~(다)의 양태를 포함하는 것이다.

(가) 방열성이 우수한 전자기기 부재용 도장체(제 1 의 도장체)

(나) 방열성 및 자기냉각성이 우수한 전자기기 부재용 도장체(제 2 의 도장체)

(다) 상기 (가) 및 (나)의 도장체에 있어서, 또한 도전성도 향상시킨

도장체(제 3 의 도장체)

우선, 상기 (가)~(다)에 공통되는 기본사상에 대하여 설명한다.

본 발명자들은 전자기기에 요구되는 본래의 특성(방수·방진등에 수반되는 기밀성(氣密性) 확보, 소형화·경량화, 저비용등)을 만족하면서, 이 전자기기 내부온도의 하락(방열특성)도 달성할 수 있는 신규의 전자기기 부재용 도장체를 제공하기 위하여 특히, 이 도장체 자체의 방열성 개선을 중심으로 예의 검토하여 왔다. 그 결과, 기판의 표리면에 소정의 도막을 피복하면 소기의 목적이 달성됨을 알아내었다.

그 메카니즘은 「전자기기 내부의 열원(발열체)로부터 방출되는 열(복사열)을 이면의 도막에서 흡수(방사)하고, 이 열을, 표면의 방열도막으로부터 방사시킨다」는 것으로, 소위 『열관통 방식』의 고안을 전자기기 부재에 잘 적용시켰다는 것이 최대의 특징이다. 이와 같은 『열관통 방식』의 고안을 전자기기 부재에 적용하고, 전자기기로부터 방출되는 열량을 「기판의 표면」→「기판의 표면」으로 흡수→방사시킨 도장체는 종래 알려지지 않은 신규이다.

다음으로, 각 도장체에 대하여 설명하기 전에, 제 1 의 도장체(방열성이 우수한 도장체)와, 제 2 의 도장체(방열성 및 자기냉각성이 우수한 도장체)의 관계에 대하여 설명한다.

제 1 의 도장체도 제 2 의 도장체도 모두 상술한 『열관통 방식』의 고안을 전자기기 부재에 적용하여 방열성의 향상을 꾀한다는 점에서 기본사상은 일치한다. 그러나, 양자는 궁극적으로 지향하는 해결과제(주된 해결과제), 이 해결과제를 해결하기 위한 기술사상 및 구성은 상이하다. 즉, 제 1 의 도장체에서는 방열성의 향상(전자기기 내부온도의 하락)을 최대의 해결과제로 들고 있고, 「표면·이면의 적외선 방사율의 적(積)은 가능한 한 높은 것이 바람직하다」라는 사상아래 표면·이면을 방열도막을 구성하는 일체로 하여 파악하여 이 방열도막의 구성을 특정하고 있음에 대하여 ; 제 2 의 도장체에서는 상술한 『열관통 방식의 고안』을 이용하여 방열특성을 어느 정도 유지하면서 또한 「도장체 자체의 온도상승제어」를 최대의 해결과제로 들고 있고, 「표리면의 적외선 방사율에 대하여 적극적으로 차를 두고, 이면의 적외선 방사율은 표면보다도 낮고, 표면의 적외선 방사율은 가능한 한 높게 하므로써 도장체에 흡수된 열을 방출시킨다」고 하는 사상아래 표면·이면의 도막구성을 각각 별도로 취해 제어하고 있는 점에서 양자는 지향하는 방향성이 다른 발명이라 할 수 있다.

즉, 제 1 의 도장체에서는 방열성이 아주 좋은 것, 자기냉각성이 떨어지는 양태도 포함하고 있다. 한편, 제 2 의 도장체는 자기냉각성이 매우 우수한 것이지만, 방열성에 관해서는 제 1 의 도장체에 비하면 약간 낮은 양태도 포함한다. 이와 같은 양자의 차이를 한층 확실하게 하기 위하여, 제 1 의 도장체에서 정하는 영역[상기 식(1)을 만족하는 방열특성이 우수한 범위]를 도 2 에 ; 제 2 의 도장체에서 정하는 영역[상기 식(5)을 만족하는 방열특성이 우수한 범위와 상기 식(4)를 만족하는 자기냉각성이 우수한 범위와의 중복부분]을 도 3 에, 각각 나타낸다. 이 둘 도장체는 서로 겹치는 부분[표리면의 적외선 방사율의 적이 높기 때문에 방열특성이 우수하고, 그리고 이면에 비하여 표면 적외선 방사율이 높기 때문에 자기냉각성도 우수하다]도 포함하고 있지만, 이 부분은 방열특성 및 자기냉각성 모두 매우 우수한 영역이다.

이하, 본 발명에 관련되는 도장체에 대하여 설명한다.

(가) 방열성이 우수한 전자기기 부재용 도장체(제 1 의 도장체)에 대하여

상기 제 1 의 도장체는 상술한 기본 사상을 베이스로 하여 이루어진 것으로, 기판의 표리면에 방열성을 가지는 소정의 방열도막을 피복하면 소기의 목적을 달성할 수 있음을 밝히어 완성한 것이다.

즉, 상기 제 1 도장체는 전자기기 부재용 도장체로서, 기판의 표면 및 이면[본 발명에서는 이 도장체에서 보아 외기측을 「표면」, 이 도장체의 내측을 「이면」이라고 부른다]에 임의의 적외선 파장역(파장 : 4.5~15.4 $\mu$ m)에 있어서의 적

분방사율(이하, 간단히 「적외선 적분방사율」 또는 「적외선 방사율」로 줄여서 부르는 경우도 있다)이 소정범위를 만족하는 방열도막을 피복한 도장체를 사용함으로써 우수한 방열성을 확보한 것에 기술적 사상을 가지고 있다.


이를 테면, 종래의 도장체로서, 예를 들면 프레스가공등의 가공후에 도장하는 애프터 코트재(after coat 材), 가공전에 미리 도장하는 프리 코트재(pre coat 材)를 들 수 있지만, 이들은 본 발명과 같이 「전자기기 부재용 틀체로서 적용함에 있어, 열관통 방식의 고안을 적용하여 방열성을 높이자」는 사상은 전혀 없기 때문에 기판의 표리면에 소정의 방열성을 가지는 방열도막은 피복되지 않는다. 실제, 이들의 종래 도장체는 그 외관면(표면)은 의장성이나 기능성(내식성 등)등의 관점에서 도장처리되고 있지만, 그 방열특성은 낮다. 한편, 그 이면(도장체 내부면)은 무도장이나 도장되었다고 하여도 기껏해야 최저한의 내식성을 확보하는 정도의 도장밖에 하고 있지 않다(따라서, 기대의 방열특성은 얻을 수 없다)고 하는 것이 실상이다. 그리하여, 이와 같은 한쪽면 도장체에서는 기대만큼의 방열특성을 얻을 수 없다고 하는 것을 나중에 설명할 실시예에 의해 확인되고 있다.


이하, 상기 도장체에 대하여 구체적으로 설명한다.

상기 제 1 도장체는 기판의 표리면에 방열성을 가지는 방열도막이 피복된 것으로, 「우수한 방열성」을 나타내는 지표로서, 하기 (I)에 나타내는  $\Delta T1$ (전자기기의 내부온도의 차), 또는 하기 (II)에 나타내는 「 $a \times b$ 」(도장체의 표면 및 이면의 적외선 방사율의 적(積))을 만족하는 것이다.

이 중, 「 $a \times b$ 」는 도장체로부터 방출되는 적외선의 방사율의 적을 정한 것으로, 도장체의 방열효과를 나타내는 지표로서 유용하다. 한편,  $\Delta T1$ 은 전자기기 부재용도를 모의(模擬)한 실용레벨의 방열효과를 정한 것으로, 이 용도로 상징되는 분위기 온도(전자기기의 종류등에 따라 분위기 온도는 다르지만, 대강 50~70℃, 최고로 100℃ 정도)에 있어서 방열특성을 평가할 수 있으므로, 본 발명에 있어서 채용한 이유이다.

이와 같이 양자는 모두 「방열성」을 나타내는 지표로서 유용하고, 또한 양호한 상관관계를 가지고 있다. 참고로 실시

예의 결과(표 1 및 표 3)를 플롯(plot)한 그래프를 도 4에 나타내었다. 도면 중, 는 표리면의 방열도막의 조성

이 다른 도장체의 결과를 ; 는 표리면의 방열도막의 조성이 같은(흑색첨가제로서, 카본블랙를 사용) 도장체의 결과를 각각 나타낸다.

이와 같은 방열특성을 만족하는 상기 제 1의 도장체에 의하면, 전자기기의 고성능화·소형화에 따라 샤시(chassis) 내부에서의 발열량이 증가(고온화)하여 고열화하여도, 방열특성이 우수하기 때문에 전자기기 내부의 온도를 저하시킬 수 있다. 따라서, 전자기기 부품의 수명연명화, 성전력화(省電力化), 저소음화, 장치설계 자유도의 새로운 확대(고속화, 고기능화, 소형화등)를 꾀할 수 있는 등, 매우 유용하다.

이하, 각 특성에 대하여 설명한다.

$$(I) \Delta T1 (= T1B - T1A) \geq 2.6^{\circ}\text{C}$$

여기에서 T1A는 첨부도면 도 1에 나타낸 방열성 평가 장치를 사용하고, 공시재로서 상기 도장체를 사용한 때의 T1위치의 온도를 ; T1B는 마찬가지로 상기 도 1의 방열성 평가 장치를 사용하고, 공시재로서 도막이 피복되지 않은 기판을 사용한 때의 T1위치의 온도를 각각 의미한다.

상기  $\Delta T1$ 은 기판(도막이 피복되지 않은 그 원래대로의 원판)을 사용한 경우에 비해, 본 발명 도장체를 사용한 경우에는 얼마나 전자기기의 내부온도를 하락시킬 수 있는가 하는 지표를 정한 것으로, 본 발명에서는  $\Delta T1$ 을 측정하는 장치로서 특히 도 1에 나타낸 본 발명 독자적인 방열성 평가 장치를 사용하였다. 도 1의 장치는 전자기기등의 용도로 상징되는 분위기 온도(전자기기 부재의 종류등에 의해 분위기 온도는 다르지만, 대강 50~70℃, 최고로 100℃ 정도)의 방열특성을 평가할 수 있는 장치로서 매우 유용하며, 이에 따라, 전자기기 용도를 모의한 실용레벨에서의 방열효과를 바르게 평가할 수 있게 되었다. 종래, 방열성을 평가할 수 있는 유용한 장치는 없었으므로 이와 같이 도 1의 장치를 포함하는 방열성 평가 장치도 본 발명의 범위내에 포함된다(후기한다).



도 1 은 내부공간이 100mm(세로) ×130mm(가로) ×100mm(높이) 인 직방체의 장치이다. 도 1 중, 부호 (1)은 공시재(피험체, 측정면적은 100 ×130mm), 부호 (2)는 단열재, 부호 (3)은 발열체[저면적(底面積)은 1300mm<sup>2</sup>, 이 발열체 면적내에서 그릴수 있는 가장 긴 직선의 길이(도 1 에서는 대각선의 길이)는 164mm], 부호 (5)는 측온장치이다.

이 중, 발열체(3)에는 실리콘 라바 히터를 사용하고, 그 위에 알루미늄판(적외선 방사율은 0.1 이하)을 밀착시킨 것을 사용한다. 또한, 도 1 의 T1위치[내부공간의 중앙부(발열체(3)에서부터 50mm 상방)]에 측온장치(5)로서 열전대를 고정한다. 또한, 발열체로부터의 열복사의 영향을 배제할 목적으로 열전대의 하부를 커버하여 둔다. 그리고 단열재(2)는 그 종류나 사용양태등에 따라 상자내 분위기 온도가 변화하기(방열성에도 영향을 준다) 때문에, 적외선 방사율이 0.03~0.06 의 금속판[예를 들면, 전기아연도금강판(JIS SECC 등)]을 사용하고, 후술할 방법에 의해 T1위치의 분위기 온도(절대치 온도)가 약 73~74℃의 범위가 되도록 단열재의 설치방법등을 조정한다. 그 밖에 방열성에 영향을 미치는 인자(예를 들면 공시재의 고정법등)에 대해서도 마찬가지로 T1위치의 분위기 온도(절대치 온도)가 약 73~74℃의 범위가 되도록 조정한다.

다음으로, 상기 장치를 이용하여 방열특성을 평가하는 방법에 대하여 설명한다.

측정에 있어서는, 외기조건(바람등)에 의한 데이터상의 오차를 없앨 목적으로 측정조건을 온도 : 23℃, 상대습도 : 60% 로 제어한다.

우선, 각 공시재(1)를 설치하고, 전원을 넣어 핫 플레이트(hot plate) 3 를 140℃ 까지 가온한다. 핫 플레이트의 온도가 안정되게 140℃ 가 되고, T1위치의 온도가 60℃ 이상이 되어 있는 것을 확인한 후, 일단, 공시재를 떼어낸다. 상자내 온도가 50℃ 까지 내려간 시점에서, 다시 공시재를 설치하고, 설치하고 나서 90분 후의 상자내 온도를 각각 측정한다. 그리고, 상기 공시재를 사용했을 때의 온도와, 도장을 행하지 않은 무도장원판을 사용했을 때의 온도의 차( $\Delta T_1$ )를 산출한다.

또한,  $\Delta T_1$ 은 각 공시재별로 5 회씩 측정하고, 그 중 상한, 하한을 제외한 3 점의 데이터의 평균치를 본 발명에 있어서의  $\Delta T_1$ 으로 정하였다.

이와 같이 하여 산출된  $\Delta T_1$ 은 큰 만큼 방열특성이 우수한 것을 의미한다. 바람직한 순서는 2.7℃ 이상, 3.0℃ 이상, 3.3℃ 이상, 3.5℃ 이상, 3.7℃ 이상, 4.0℃ 이상이다.

그리고, 방열특성의 지표(목표레벨)는 전자기기의 종류등에 따라 다르지만, 본 발명에 의하면 후술하는 것처럼, 방열도막중에 포함되는 흑색첨가제를 도막두께와의 관계로 적절하게 제어함으로써 용이하게 소정의 방열특성을 조정할 수 있다.

(II)식 (1) ;  $a \times b \geq 0.42$

식 중, a 및 b 는 기판의 표리면에 방열도막이 피복된 도장체를 100℃ 로 가열했을 때의 적외선(파장 : 4.5~15.4 $\mu$ m)의 적분방사율에 있어서, 표면의 적외선 적분방사율(a) 및 이면의 적외선 적분방사율(b)을 각각 의미한다. 적외선 적분방사율은 후술하는 방법으로 측정하고, 표면 또는 이면의 적외선 적분방사율을 각각 별도로 측정할 수 있다.

상기 「적외선 적분방사율」은 환원하자면, 적외선(열 에너지)의 방출하기 쉬움(흡수하기 쉬움)을 의미한다. 따라서, 상기 적외선 방사율이 높을수록 방출(흡수)되는 열 에너지량은 커지게 됨을 나타낸다. 예를 들면, 물체(본 발명에서는 도장체)에 주어지는 열 에너지를 100% 방사하는 경우에는 이 적외선 적분방사율은 1 이 된다.

또한, 본 발명에서는 100℃ 로 가열했을 때의 적외선 적분방사율을 정하고 있지만, 이것은 본 발명 도장체가 전기기기 용도(부재등에 따라서도 상이하지만, 통상의 분위기 온도는 대강 50~70℃, 최고로 약 100℃)에 적용되는 것을 고려하고, 이 실용레벨의 온도와 일치시키기 위하여, 가열온도를 100℃ 로 정한 것이다. 단, 200℃ 로 가열하여도 적외선 적분방사율은 거의 변화하지 않고, 200℃ 로 가열했을 때의 적외선 적분방사율은 100℃의 적외선 적분방사율에 비하여 대략 0.02 정도 높기는 하지만 거의 일치함을 실험에 의해 확인하고 있다(그리고, 후술할 실시예에서는 100℃ 및 200℃ 로 가열했을 때의 적외선 방사율을 각각 병기한다).

본 발명에 있어서 적외선 적분방사율의 측정방법은 이하와 같다.

장치 : 일본전자(주) 제 「JIR-05500 후리에변환적외분광 광도계」 및 방사측

정 유닛트 「IRR-200」

측정과장범위 : 4.5~15.4 $\mu$ m

측정온도 : 시료의 가열온도를 100℃ 로 설정한다.

적산회수 : 200 회

분해능 : 16cm<sup>-1</sup>

상기 장치를 이용하고, 적외선 파장역(4.5~15.4 $\mu$ m)에 있어서의 시료의 분광방사강도(실측치)를 측정하였다. 또한, 상기 시료의 실측치는 백그라운드의 방사강도 및 장치관수를 가산/부가된 수치로서 측정하였기 때문에 이 들을 보정할 목적으로 방사율 측정 프로그램[일본전자(주) 제 방사율 측정 프로그램]을 사용하여 적분방사율을 산출하였다. 산출방법은 이하와 같다.

[수 1]

$$\epsilon(\lambda) = \frac{\frac{M(\lambda, T)}{A(\lambda)} - K_{FB}(\lambda, T)}{K_B(\lambda, T) - K_{FB}(\lambda, T)}$$

$$\epsilon(T) = \frac{\int_{\lambda_1}^{\lambda_2} \epsilon(\lambda) \cdot K_B(\lambda, T) \cdot d\lambda}{\int_{\lambda_1}^{\lambda_2} K_B(\lambda, T) \cdot d\lambda}$$

식 중,

$\epsilon(\lambda)$  : 파장  $\lambda$ 에 있어서의 시료의 분광방사율(%)

$E(T)$  : 온도  $T(^{\circ}\text{C})$ 에 있어서의 시료의 적분방사율(%)

$M(\lambda, T)$  : 파장  $\lambda$ , 온도  $T(^{\circ}\text{C})$ 에 있어서의 시료의 분광방사강도(실측치)

$A(\lambda)$  : 장치관수(裝置關數)

$KFB(\lambda)$  : 파장  $\lambda$ 에 있어서 고정 백그라운드(시료에 따라 변화하지 않는 백그라운드)의 분광방사강도

$KTB(\lambda, TTB)$  : 파장  $\lambda$ , 온도  $TTB(^{\circ}\text{C})$ 에 있어서의 트럼프 흑체의 분광방사강도

$KB(\lambda, T)$  : 파장  $\lambda$ , 온도  $T(^{\circ}\text{C})$ 에 있어서의 흑체의 분광방사강도(블랭크의 이론식으로부터의 계산치)

$\lambda_1, \lambda_2$ : 적분하는 파장의 범위

를 각각 의미한다.

여기에서 상기  $A(\lambda)$ : 장치관수 및 상기  $KFB(\lambda)$ : 고정 백그라운드의 분광방사강도는 2 개의 흑체로(黑體爐)( $80^{\circ}\text{C}$ ,  $160^{\circ}\text{C}$ )의 분광방사강도의 실측치 및 이 온도역에 있어서의 흑체의 분광방사강도(블랭크의 이론식으로부터의 계산치)에 근거하여 하기 식에 의해 산출된 것이다.

[수 2]

$$\frac{60^{\circ}\text{C}) - M_{80^{\circ}\text{C}}(\lambda, 80^{\circ}\text{C})}{60^{\circ}\text{C}) - K_{80^{\circ}\text{C}}(\lambda, 80^{\circ}\text{C})}$$

$$\frac{, 160^{\circ}\text{C}) - M_{80^{\circ}\text{C}}(\lambda, 80^{\circ}\text{C}) - K_{80^{\circ}\text{C}}(\lambda, 80^{\circ}\text{C}) \cdot M_{160^{\circ}\text{C}}(\lambda, 160^{\circ}\text{C})}{M_{160^{\circ}\text{C}}(\lambda, 160^{\circ}\text{C}) - M_{80^{\circ}\text{C}}(\lambda, 80^{\circ}\text{C})}$$

식 중,  $M160^{\circ}\text{C}(\lambda, 160^{\circ}\text{C})$  : 파장  $\lambda$ 에 있어서  $160^{\circ}\text{C}$ 의 흑체로의 분광방사

강도(실측치)

$M80^{\circ}\text{C}(\lambda, 80^{\circ}\text{C})$  : 파장  $\lambda$ 에 있어서  $80^{\circ}\text{C}$ 의 흑체로의 분광방사

강도(실측치)

$M160^{\circ}\text{C}(\lambda, 160^{\circ}\text{C})$  : 파장  $\lambda$ 에 있어서  $160^{\circ}\text{C}$ 의 흑체로의 분광방사

강도(블랭크의 이론식으로부터의 계산치)

$M80^{\circ}\text{C}(\lambda, 80^{\circ}\text{C})$  : 파장  $\lambda$ 에 있어서  $80^{\circ}\text{C}$ 의 흑체로의 분광방사

강도(블랭크의 이론식으로부터의 계산치)

를 각각 의미한다.

또한, 적분방사율  $E(T=100^{\circ}\text{C})$ 의 계산에 있어,  $KT_B(\lambda, TTB)$ 를 고려하고 있는 것은 측정에 있어 시료의 주위에 수냉한 트럼프 흑체를 배치하고 있기 때문이다. 상기 트럼프 흑체의 설치에 의해, 변동 백그라운드 방사(시료에 의해 변화하는 백그라운드 방사를 의미한다. 시료의 주위로부터의 방사가 시료표면에 반사되기 때문에, 시료의 분광방사강도의 실측치는 이 백그라운드 방사가 가산된 수치로서 나타난다)의 분광방사강도를 낮게 컨트롤할 수 있다. 상기의 트럼프 흑체는 방사율 0.96의 의사(疑似)흑체를 사용하고 있고, 상기  $KT_B[(\lambda, TTB)$  : 파장  $\lambda$ , 온도  $TTB(^{\circ}\text{C})$ 에 있어서의 트럼프 흑체의 분광방사강도]는 이하와 같이 계산한다.

$$KT_B(\lambda, TTB) = 0.96 \times KB(\lambda, TTB)$$

식 중,  $KB(\lambda, TTB)$ 는 파장  $\lambda$ , 온도  $TTB(^{\circ}\text{C})$ 에 있어서 흑체의 분광방사강도를 의미한다.

본 발명에 관련되는 제 1의 도장체는 이와 같이 측정한 적외선( $4.5 \sim 15.4 \mu\text{m}$ )의 적분방사율[상기  $E(T=100^{\circ}\text{C})$ ]으로, 표면에 방열도막이 피복된 도장체의 적외선 적분방사율(a) 및 이면에 방열도막이 피복된 도장체의 적외선 적분방사율(b)의 적( $a \times b$ )이 0.42 이상[식(1)]을 만족하는 것이다. 상술한 바와 같이, 「 $a \times b$ 」로 산출되는 수치(도장체로부터 방출되는 적외선 적분방사율의 적)는 도장체 자체의 방열효과를 나타내는 지표로서 유용한 것이며, 상기 식을 만족하는 도장체는 상기 파장역에서, 평균적으로 높은 방사특성을 발휘하는 것으로부터 상기 제 1의 도장체에 있어서 방열특성의 목표레벨을 「 $a \times b \geq 0.42$ 」로 정하였다. 「 $a \times b$ 」(최대 1)의 수치는 클수록(1에 가까우면 가까울수록), 우수한 방열특성을 발휘하고, 바람직한 순서로는 0.49 이상, 0.56 이상, 0.61 이상, 0.64 이상, 0.72 이상이다.

또한, 상기 제 1의 도장체에서는 상술한 방열특성의 목표레벨을 만족하는 한, 표면의 적외선 방사율과 이면의 적외선 방사율의 관계는 특히 한정되지 않고, 표면과 이면의 적외선 방사율이 다른 양태 및 양면이 같은 정도의 방사율을 가지는 양태의 양방을 포함한다. 이에 대하여, 본 발명에 관련되는 제 2의 도장체에서는, 방열성에 더하여 자기냉각성의 향상을 주목적으로 하고 있고, 이면에 비하여 표면의 적외선 방사율이 높은 도장체만을 한정하고 있는 점에서, 양자는 상위하다[후기하는(나)의 항에 기재한다].

구체적으로는 상기 식(1) 「 $a \times b \geq 0.42$ 」의 방열특성을 만족하는 한에 있어서, 표면/이면은 임의의 적외선 방사율을 정할 수 있다. 단, 적외선 방사율의 최대치는 1이므로, 상기 식(1)을 만족하기 위해서는 적어도 한쪽면의 적외선 방사율을 0.42 이상 ;  $a \times b \geq 0.56$ 을 만족하기 위해서는 적어도 한쪽면의 적외선 방사율을 0.56 이상 ;  $a \times b \geq 0.62$ 을 만족하기 위해서는 적어도 한쪽면의 적외선 방사율을 0.64 이상으로 할 필요가 있다.

여기에서, 한쪽면의 적외선 방사율은 크면 클수록 바람직하고, 적어도 한쪽면의 적외선 방사율이 0.65 이상을 만족하는 것이 바람직한 양태이다. 보다 바람직한 순서는 0.7 이상, 0.75 이상, 0.8 이상이다. 양면이 0.65 이상의 도장체는 보다 바람직하다.

상기 제 1의 도장체에서는 상기 적외선(파장 4.5~15.4 $\mu\text{m}$ )의 임의의 파장역에 있어서의 분광방사율의 최대치 A와 최소치 B와의 차(A-B)는 0.35 이하인 것이 바람직하다. 이 「A-B」는 상기 적외선 파장역에 있어서 「방사율의 변화폭」을 나타내는 것으로, 「A-B $\leq$ 0.35」는 상기 적외선 파장역의 어느 것에 있어서도 안정되고 높은 방사특성을 발휘하는 것을 나타내고 있다. 따라서, 상기 요건을 만족하는 것은 예를 들면, 방출되는 적외선의 파장이 다른 부품을 여러가지 탑재시킨 전자기기의 용도로의 적용도 가능케 되는 등 전자기기 부재용으로서의 용도의 확대가 기대되는 것이다. 구체적으로는 상기와 같이 측정한 임의의 방사율을 측정하고, 이 파장역에서 분광방사율의 최대치(A)와 최소치(B)와의 차(A-B)를 「방사율의 변화폭」으로 산출한다. 상기 「A-B」의 수치는 작으면 작을수록 안정된 방열특성을 얻을 수 있고, 보다 바람직하게는 0.3 이하, 매우 바람직하게는 0.25 이하이다.

이어서, 상기 제 1의 도장체를 얻기 위한 구체적 구성에 대하여 설명한다.

상기 도장체는 기판의 표면에 방열성을 가지는 방열도막이 피복된 도장체이지만, 방열도막중 적어도 한쪽면에 포함되는 흑색첨가제의 함유량 X(질량% : 이하, 특히 언급하지 않는 한 「%」는 「질량%」를 의미한다)를 도막두께 Y( $\mu\text{m}$ )와의 관계로 적절히 제어함으로써, 기대하는 만큼의 방열특성을 얻을 수 있다. 구체적으로는 상기 X 및 Y가 하기 식(2)을 만족하고, 이 중 X는 바람직하게는 하기 식(3)을, Y는 바람직하게는  $Y > 1 \mu\text{m}$ 을 만족하는 것이다.

$$\textcircled{1} \text{식 (2)} : (X - 3) \times (Y - 0.5) \geq 15$$

이하, 좌변[(X - 3) × (Y - 0.5)]의 계산치를 P 치로 대표하는 경우가 있다.

하기 식(2)는 상술한 방열특성[ $\Delta T1$ 또는 (a×b)로 나타나는 지표]을 얻기 위한 구성요건으로서 방열도막중 적어도 한쪽면에 함유되는 흑색첨가제의 함유량 X(%)과 도막두께 Y( $\mu\text{m}$ )의 관계를 정한 것이다. 상기 식이 의미하는 것은, 제 1의 도장체에서 정하는 「방열특성」을 확보하는 데는 카본블랙등의 흑색첨가제를 도막두께와의 관계에서 적절히 제어하는 일이 필요하며, 「도막이 얇은 경우에는 흑색안료의 함유량을 많게 하지 않으면 안 되지만(즉, 단위두께당 흑색안료 함유량은 커진다), 도막두께가 두꺼우면 흑색안료의 함유량은 적어도 좋다(즉, 단위두께당 흑색안료 함유량은 작아진다)」고 하는 본 발명의 견해를 수식화한 것이다.

여기에서, P 수치=[(X - 3) × (Y - 0.5)]와 방열특성은 대체로 양호한 상관관계를 나타내고 있다. 도 5는 후술할 실시예의 결과(표 4 및 표 5)에 근거하여 P 수치와 방열특성(a×b)의 관계를 그래프화한 것이지만, 상기 제 1의 도장체에서 들고 있는 방열특성의 목표레벨(a × b  $\geq$  0.42,  $\Delta T1 \geq 2.6^\circ\text{C}$ )을 확보하기 위해서는 상기 P 수치를 15 이상으로 할 필요가 있다. 본 발명에 의하면, 방열특성의 지표가 정해지면, 그것에 대응하는 P 수치를 산출하고, 이 P 수치를 얻을 수 있도록 X 및 Y의 범위를 각각 적절히 조정하는 것만으로 용이하게 기대만큼의 방열특성을 확보할 수 있는 메리트가 있다.

또한, 보다 우수한 방열특성을 얻기 위해서는 상기 P 수치는 클수록 바람직하고, 바람직한 순서로서는 7 이상, 11 이상, 15 이상, 30 이상이다.

단, P 수치를 지나치게 크게 하여도 방열특성은 포화해 버려, 사용할 흑색첨가제등의 양이 늘어날 뿐으로 경제적으로 낭비일 뿐만 아니라 본 발명 도장체는 전자기기의 틀체로서 사용되고 가공성 및 도전성등도 요구되는 것을 고려하면, P 수치의 상한을 바람직한 서순으로는 240, 200, 150, 100으로 제어하는 것이 권장된다.

$$\textcircled{2} \text{식 (3)} : 4\% \leq X < 15\%$$

또한, 본 발명에서는 흑색첨가제의 함유량 X은 3% 초과를 전제하고, 4% 이상으로 하는 것이 권장된다. 여기에서 「X > 3%」를 전제한 것은, 상기 식(2)을 만족하기 위하여 이 식의 좌변의 계수인 (X - 3)는 정(正)( > 0)인 것이 필요하기 때문이다.

또한, 상기 X의 하한은 우수한 방열특성을 얻음과 동시에, 도장 자체의 특성(도장성, 외관등)을 확보하기 위하여 정해진 것으로, 3% 이하에서는 기대만큼의 특성을 얻을 수 없다. 바람직한 하한은 5%, 7%, 8%, 10%이다. 한편, X의 상한은 방열특성과의 관계에서는 특별히 제어되지 않지만, 15% 이상이 되면 도장성이 나빠지고 도포얼룩이 생겨 외관불량이 발생한다. 따라서, 도장성등을 고려한 바람직한 상한은 순서로 15% 미만, 13%, 11%이다.

③  $Y > 1\mu m$

더우기 본 발명에서는 방열도막의 도막두께  $Y$ 에 관하여,  $0.5\mu m$  초과를 전제하고,  $1\mu m$  초과를 권장한다. 여기에서 「 $Y > 0.5\mu m$ 」를 전제로 한 것은 상기 식(4)을 만족하기 위하여 이 식의 좌변의 계수인  $(Y - 0.5)$ 가 정(正)( $> 0$ )일 것이 필요하기 때문이다.

상기  $Y$ 의 하한은 특별히 방열특성을 얻기 위해 정해진 것으로,  $Y$ 가  $0.5\mu m$  이하에서는 흑색첨가제를 많이 첨가하여도 기대만큼의 방열효과를 얻을 수 없다. 바람직한 하한은 서순으로,  $3\mu m$ ,  $5\mu m$ ,  $7\mu m$ ,  $10\mu m$ 이다.

또한, 상기  $Y$ 의 상한은 방열특성과의 관계에서는 특별히 제한되지 않지만, 본 발명 도장체는 전자기기 부품에의 적용을 의도하고 있고, 이 용도와 관계상, 가공성의 향상도 요구되는 것; 특별히 굽힘가공시에서 도막의 크랙이나 박리 등의 발생방지등을 고려하면  $50\mu m$  이하(보다 바람직한 서순은  $45\mu m$  이하,  $40\mu m$  이하,  $35\mu m$  이하,  $30\mu m$  이하)로 제어할 것이 권장된다.

또한, 양호한 가공성을 구비함과 동시에 우수한 도전성도 확보하기 위해서는 상기  $Y$ 를  $12\mu m$  이하(바람직한 서순은  $11\mu m$  이하, 더욱 바람직하게는  $10\mu m$  이하)로 제어하는 것이 권장된다.

이상, 상기 식(2)중,  $X$ (흑색첨가제의 함유량) 및  $Y$ (도막두께)에 대하여 설명하였다.

또한, 본 발명에 사용되는 흑색첨가제로서는 흑색을 부여할 수 있는 것이라면 특별히 한정되지 않고, 대표적으로는 카본블랙을 들 수 있는데, 그 밖에 Fe, Co, Ni, Cu, Mn, Mo, Ag, Sn 등의 산화물, 유화물, 카바이드나 흑색의 금속미분 등을 사용할 수 있다. 가장 바람직한 것은 카본블랙이다.

여기에서, 도막중의 카본블랙의 첨가량( $X$ )은 이하의 방법에 의해 측정될 수 있다.

우선, 피험체(분석샘플)에 용매를 가해 가온하고, 피험체중의 유기물을 분해한다. 사용하는 용매의 종류는 베이스계 수지의 종류에 따라서도 다르고, 각 수지의 용해도에 따라 적절한 용매를 사용하면 되지만, 예를 들면 베이스계 수지로서 폴리에스테르계 수지나 우레탄계 수지를 사용하는 경우는 수산화나트륨-메타놀용액을 첨가한 용기(나스형 플라스크등)에 피험체를 더해, 이 용기를  $70^\circ C$ 의 워터패스로 가온하고, 피검체중의 유기물을 분해하면 좋다.

이어서, 이 유기물을 유리필터(구멍직경  $0.2\mu m$ )로 걸러내고, 얻어진 잔사중의 탄소를 연소적외선 흡수법에 의해 정량하고, 도막중의 카본블랙농도를 산출한다.

상기, 흑색첨가제의 평균입경은  $5\sim 100nm$ 로 제어하는 것이 바람직하다. 상기 첨가제의 평균입경이  $5nm$  미만에서는 기대만큼의 방열특성을 얻을 수 없고 그 밖에, 도료의 안정성이 나쁘고 도장외관이 떨어진다. 한편, 평균입경이  $100nm$ 을 넘으면 방열특성이 저하할 뿐만 아니라, 도장후 외관이 불균일하게 된다. 바람직하게는  $10nm$  이상,  $90nm$  이하; 보다 바람직하게는  $15nm$  이상,  $80nm$  이하이다. 또한, 방열특성에 더하여, 도막안정성, 도장후 외관균일성등을 총합적으로 감안한다면, 흑색첨가제의 최적평균입경은 약  $20\sim 40nm$ 으로 할 것이 권장된다.

또한, 도막중에 첨가되는 수지(방열도막을 형성하는 베이스수지)의 종류는 방열특성의 관점에서는 특별히 한정하지 않고, 아크릴계 수지, 우레탄계 수지, 폴리올레핀계 수지, 폴리에스테르계 수지, 불소계 수지, 실리콘계 수지 및 이들의 혼합 또는 변성한 수지등을 적절히 사용할 수 있다. 단, 본 발명 도장체는 전자기기의 틀체로서 사용되기 때문에, 방열성외에도 가공성의 향상도 요구되는 것을 고려하면 상기 베이스수지는 비친수성 수지[구체적으로는 물과의 접촉각이  $30^\circ$  이상(보다 바람직하게는  $50^\circ$  이상, 더욱 바람직하게는  $70^\circ$  이상)을 만족하는 것]인 것이 적합하다. 이와 같은 비친수성(非親水性) 특성을 만족하는 수지는 혼합횟수나 변성의 정도등에 따라서도 변화할 수 있으므로, 예를 들면, 폴리에스테르계 수지, 폴리올레핀계 수지, 불소계 수지, 실리콘계 수지 및 이들의 혼합 또는 변성한 수지등의 사용이 바람직하고, 그 중에서도 폴리에스테르계 수지 또는 변성한 폴리에스테르계 수지(에폭시변성폴리에스테르계 수지, 페놀유도체를 골격으로 도입한 폴리에스테르계 수지등의 열경화성(熱硬化性) 폴리에스테르계 수지 또는 불포화 폴리에스테르계 수지)의 사용이 권장된다.

그리고, 상기 도막에는 본 발명의 작용을 해치지 않는 범위에서 카본블랙등의 흑색첨가제 외에, 방청안료, 실리카등의 안료를 첨가하여도 좋다. 또는, 흑색첨가제 이외의 다른 방열성을 가지는 첨가제(예를 들면,  $TiO_2$ , 세라믹스, 산화철,

산화알루미늄, 유산바륨, 산화규소등을 1 종 또는 2 종이상에서 적어도 1 종)도 본 발명의 작용을 해치지 않는 범위에서 첨가할 수 있다.

또한, 상기 도막에는 가교제를 첨가할 수 있다. 본 발명에 사용되는 가교제로서는 예를 들면, 멜라민계 화합물이나 이소시아네이트계 화합물등을 들 수 있고, 이것들을 1 종 또는 2 종이상, 0.5~10 중량%의 범위에서 첨가하는 것이 권장된다.

이와 같이 본 발명 도장체는 카본블랙등의 흑색안료를 함유하는 방열도막이 피복된 것이지만, 종래에도 수지도막에 카본블랙등의 흑색안료를 첨가한 도장강판이 개시되어 있다.

예를 들면, 특개평 3-120378 호 공보에는 열기구부재에 사용되는 원적외선 방사판(기재에 원적외선특성을 가지는 세라믹층이 형성된 것)의 제조방법에 대해서 개시되어 있고, 「소정의 흑색 아크릴수지피막에 카본블랙등의 흑색안료를 첨가하여도 좋고, 이에 의해 원적외선 방사특성이 발휘되는 것; 그 배합량은 수지 100 중량부당 0.1~10 중량부, 수지피막두께는 통상 0.1~5 $\mu$ m 이다」라고 기재되어 있다.

그러나, 상기 공보에 기재된 원적외선 방사판은 기재의 한쪽면에만 세라믹층이 형성되어 있는 것에 불과하고, 본 발명 도장판과 같이 기판의 표리면에 도막이 형성되어 있지 않기 때문에 기대만큼의 방열성을 얻을 수 없다.

처음부터 양자는 적용대상(용도)이 상이하기 때문에, 과제해결수단의 기초가 되는 기술사상이 다르고, 구성요건도 서로 다르다. 즉, 상기 공보상의 원적외선 방사판은 약 200~300℃라고 하는 매우 높은 고온하에서의 방열특성이 요구되는 열기구(대표적으로는 스토브등)의 분야에 사용되는 것으로, 본 발명 도장체와 같이 특히, 내부온도가 통상 분위기 온도로 약 40~70℃, 최고라도 100℃ 정도가 되는 전자기기 부재로의 적용에 대해서는 전혀 의도하고 있지 않다. 따라서, 상기 공보에서는 스토브등의 열기구로부터 방출되는 원적외선의 방사율(복사율)을 가능한 한 높게 하려고 하는 발상밖에 없고, 그 때문에 카본블랙을 첨가하는 것뿐으로, 본 발명과 같이 「전자기기의 내부온도를 저하시키기 위해 전자기기로부터 방출되는 열량을 기판의 이면→기판의 표면으로의 흡수→방사시킨다」라고 하는 소위 「열관통 방식」으로 통하는 발상은 열기구를 대상으로 하는 이상, 발생할 여지는 거의 없다.

실제, 상기 방사판은 한쪽면만 도장되어 있기 때문에 본 발명에 기재된 조건으로 적분방사율 및 방사율의 변화폭을 알아본 바, 본 발명과 같이 우수한 방열특성은 얻을 수 없음을 실험에 의해 확인하고 있다(후기할 표 5 의 No. 19).

또한, 상기 공보에서는 Zn-Ni 합금도금강판을 베이스로 하여 흑색화처리하여 흑색피막을 형성시키고, 그 상층에 흑색수지피막을 피복함으로써 고온영역에서의 원적외선 방사특성을 발휘시키고 있지만, 이와 같은 방사판을 그대로 본 발명에서 대상으로 하는 전자기기 부재(원적외선 방사판에 비하여 훨씬 저온영역에서 사용되는 것)에 적용하면, 용도의 차이에 의해 요구특성도 다르기 때문에 여러가지 불합리한 상태가 생긴다. 즉, ① 열기구 용도에 비하여 전자기기 부재에서는 보다 가혹한 굽힘가공성이 요구되기 때문에, 합금도금층에 크랙이 발생하고, 이 크랙을 기점으로 하여 흑색수지피막이나 도금의 찢겨기가 박리·탈락하여 외관불량이 생긴다; ② 이와 같은 박리나 탈락현상이 합금도금층의 내부에 생기면 박리한 피막이나 도금의 찢겨기가 전자기기의 부품에 부착, 퇴적하여, 전자기기가 고장날 우려가 있는 등 문제가 생긴다.

따라서, 본 발명과 상기 방사판은 다른 발명이라고 생각한다.

이상, 흑색첨가제를 포함한 방열도막에 대하여 설명하였다. 상기 제 1 의 도장체에서는 기판의 표리면에 피복되는 방열도막중 적어도 한쪽면이, 흑색첨가제를 주로 함유하지만, 다른쪽 방열도막은 이것에 한정되지 않고, 본 발명에서 정하는 기대만큼의 방열특성을 만족하도록 흑색첨가제외의 방열성을 가지는 첨가제(「다른 방열성 첨가제」로 부르기도 함)를 첨가하여 방열도막을 형성할 수 있다. 물론, 기판의 표리면 모두 상기 관계를 만족하는 흑색첨가제함유 방열도막을 가지는 도장체는 특히 바람직한 양태이다.

여기에서, 상기 「다른 방열성 첨가제」로서는 예를 들면, TiO<sub>2</sub>, 세라믹스, 산화철, 산화알루미늄, 유산바륨, 산화규소등을 1 종 또는 2 종이상에서 적어도 1 종을 들 수 있다. 이와 같은 「다른 방열성 첨가제」를 주로 함유하는 방열도막의 도막두께는 사용하는 「다른 방열성 첨가제」의 종류나 용도등에 따라 기대만큼의 방열특성을 얻을 수 있도록 적절한 도막두께를 설정할 수 있지만, 대략 1~30 $\mu$ m 정도로 하는 것이 바람직하다.



구체적으로는 TiO<sub>2</sub> 함유도막의 경우, 도막중에 TiO<sub>2</sub>을 약 40~60% 함유하는 도막을, 약 25~30 $\mu$ m 형성시키면, 대략 0.8 전후의 적외선 방사율을 얻을 수 있다. 상기 도막중에 또 카본블랙 등의 흑색첨가제등을 첨가하면 적외선 방사율은 한층 커지게 된다. 또한, 메탈리크조(調) 외관의 도막을 실시하고 싶을 때에는 도막중에 Al 플레이크(flake)등을 대략 5~30% 첨가하고, 도막두께를 약 5~30 $\mu$ m 로 하면, 약 0.6~0.7 의 적외선 방사율을 얻을 수 있다.

(나) 방사율 및 자기냉각성이 우수한 전자기기 부재용 도장체(제 2 의 도장체)에 대하여

상기 제 2 의 도장체는 기판의 표리면에 도막이 피복되고, 또한, 기판의 적어도 표면에 방열성을 가지는 방열도막이 피복된 도장체로, 「우수한 자기냉각성」을 나타내는 지표로서 하기 (Ⅲ)에 나타낸  $\Delta T_2$ (도장체 자체의 온도상승억제의 정도) 또는 하기 (Ⅳ)에 나타낸 식(4) [ $b \leq 0.9(a - 0.05)$ ]을 ; 또한, 상기 제 2 의 도장체에 있어서 「우수한 방열성」을 나타내는 지표로서, 하기 (Ⅴ)에 나타낸 식 (5) [ $(a - 0.05) \times (b - 0.05) \geq 0.08$ ]을 만족하는 것이다.

우선, 자기냉각성의 지표에 대하여 설명한다.

이 중 식(4)는 이면의 적외선 방사율에 비하여 표면의 적외선 방사율을 높게하고, 도장체에 흡수된 열을 외기측으로 이동시키는 방열효과를 나타내는 지표로서 정해진 것이며, 한편  $\Delta T_2$ 는 전자기기부재 용도를 모의한 실용레벨의 도장체에서의 방열효과를 정한 것이다.

이와 같이 양자는 모두 「자기냉각성」을 나타내는 지표로서 유용하며, 양호한 상관관계를 가지고 있다. 참고로 후술하는 실시예의 결과를 플롯한 그래프를 도 6 에 나타내었다. 도 6 의 종축은 상기 식(4)를 변형한 식( $0.9a - b \geq 0.05$ ) 중, 좌변( $0.9a - b$ )의 계산치(이하, Q 값으로 대표하기도 함)이다.

이와 같은 자기냉각성을 만족하는 상기 제 2 의 도장체에 의하면, 도장체 자체의 온도상승을 억제할 수 있으므로, 이 도장체를 전자기기의 틀체로서 사용하였을 때, 전자기기 가동시에 취급자가 만졌다고 하여도 「뜨겁지 않다」고 느끼는 등, 취급자측에서 볼때 안전한 전자기기를 제공할 수 있다. 게다가, 상기 도장체는 양호한 방열성을 겸비하고 있으므로 이 들의 양 특성을 구비한 전자기기 부재는 더욱 새로운 용도의 확대를 가져온다는 점에서 매우 유용하다.

이하, (Ⅲ)~(Ⅴ)의 각 특성에 대하여 설명한다.

(Ⅲ)  $\Delta T_2 (= T_{2B} - T_{2A}) \geq 0.5^\circ\text{C}$

여기에서  $T_{2A}$ 는 상술한 도 1 에 나타낸 방열성 평가 장치를 이용하고, 공시재로서 본 발명 도장체를 측정할 때의 도장체 온도를 ;  $T_{2B}$ 는 마찬가지로 상기 도 1 의 방열성 평가 장치를 이용하고, 공시재로서 도막이 피복되지 않은 기판을 사용한 때의 기판온도를 각각 의미한다. 또한,  $\Delta T_1$ 은 먼저의 설명과 마찬가지로 측정하였다. 그리고, 공시재를 사용한 때의 온도와 도막을 실시하지 않은 무도장 원판을 사용한 때의 온도의 차( $\Delta T_2$ )를 산출하였다.

또한,  $\Delta T_2$ 는 각 공시재에 있어 5 회씩 측정하고, 그 중 상한, 하한을 제외한 3 점의 데이터의 평균치를 본 발명에 있어서  $\Delta T_2$ 로 정하였다.

상기  $\Delta T_2$ 는 기판(도막이 피복되어 있지 않은 그대로의 원판)을 사용한 경우에 비하여, 본 발명 도장체를 이용한 경우에는 전자기기 가동시에 도장체 자체의 온도상승을 얼마나 억제할 수 있는가 하는 지표(자기냉각성)를 정한 것으로, 본 발명에서는  $\Delta T_2$ 를 측정하는 장치로서 특히 도 1 에 나타낸 본 발명 독자의 방열성 평가 장치를 이용하였다.

우수한 자기냉각성을 얻기 위해서는 상기  $\Delta T_2$ 는 클 수록 바람직하다.  $\Delta T_2$ 의 바람직한 서순으로는  $1.0^\circ\text{C}$  이상,  $1.5^\circ\text{C}$  이상,  $2.0^\circ\text{C}$  이상,  $2.5^\circ\text{C}$  이상이다.

(Ⅳ) 식(4) :  $b \leq 0.9(a - 0.05)$

식 중, a 및 b 의 의미, 그리고 적외선 적분방사율의 측정방법은 상술한 (Ⅱ) 에 기재된 대로이다.

상술한 대로, 상기 식(4)도 도장체 자체의 온도상승을 억제하는 「자기냉각성」의 지표로서 유용하다. 상기 식은 「기판의 이면(전자기기 내부측)에 비하여 기판의 표면(외기측)의 적외선 방사율을 높게 한 도막을 실시하므로써, 도장체

자체의 온도상승을 억제 하려고」하는 기술사상하에 기대만큼의 자기냉각성( $\Delta T \geq 0.5^\circ\text{C}$ )을 확보할 수 있는 표면·이면의 적외선 방사율의 관계식을 특정 한 것이다.

도장체를 전자기기의 틀체로 사용하는 경우, 틀체내부면(이면)의 적외선 방사율을 높이면, 전자기기내 열원으로부터 방출되는 적외선 흡수량이 증가하고, 도장체 자체의 온도는 상승한다. 한편, 틀체 외부면(표면)의 방사율을 높이면, 도장체로부터 외기에 방출되는 적외선 방출량이 증가하고, 도장체의 온도도 저하한다. 본 발명은 이와 같은 견지에 근거하여, 각종 실험을 하여 상기 식을 정한 것으로, 본 발명에 의하면, 기판의 이면측에 흡수(방사)되는 열량보다도 기판의 표면측에서 방사되는 열량이 커지므로, 도장체 자체의 온도상승을 효율 높게 억제할 수 있게 된다.

이와 같이 기판의 표면과 이면에 방열특성이 다른 도막을 형성하고, 방열특성의 수준을 어느 정도 유지해 가면서, 그러면서도 도장체의 온도상승도 억제시켜서 된 도장체는 종래 알려지지 않은 신규의 것이라 생각한다.

따라서, 상기 제 2의 도장체에서는 a 와 b 의 적외선 방사율의 차가 클 수록 우수한 자기냉각성을 얻을 수 있다. 구체적으로는 상기 Q 수치( $= 0.9a - b$ )가 클 수록 바람직하고, 바람직한 서순으로는 0.13 이상, 0.24 이상, 0.35 이상, 0.47 이상이다.

$$(V) \text{식}(5): (a - 0.05) \times (b - 0.05) \geq 0.08$$

상기 식(5)은 제 2의 도장체에 있어서 방열특성의 지표를 표리면의 적외선 적분방사율의 적(積)에 의해 특정 한 것으로, 좌변 $[(a - 0.05) \times (b - 0.05)]$ 의 계산치(이하, R 수치로 대표시키기도 함)가 클 수록 방열특성( $\Delta T_1$ )이 우수한 것을 나타낸다. 바람직한 하한은 서순으로 0.35( $\Delta T_1$ 로 약  $2.6^\circ\text{C}$ ), 0.52( $\Delta T_1$ 로 약  $3.5^\circ\text{C}$ )의 순이다.

이 상기 식(5)은 상술한  $\Delta T_1$ (제 1의 도장체로 설명한 「전자기기 내부온도의 차」과 양호한 상관관계를 가지고 있다. 참고로 후기하는 실시예의 결과를 플롯트한 그래프를 도 7에 나타내었다.

상기 제 2의 도장체에 있어서 방열특성의 레벨( $\Delta T_1$ 으로 환산하면  $\Delta T \geq 1.5^\circ\text{C}$ )은 제 1의 도장체의 레벨( $\Delta T \geq 2.6^\circ\text{C}$ )에 비하여, 허용범위가 넓다. 이것은 제 2의 도장체에서는 자기냉각성의 향상을 주요 해결과제로 들고 있고, 이 과제를 달성하는 한 방열특성의 레벨은 제 1의 도장체에 비하여 약간 낮은 양태도 포함할 수 있다고 하는 견지에 근거하여 정한 것이다.

다음으로 상기 제 2의 도장체를 얻기 위한 구체적 구성에 대하여 설명한다.

상기 도장체는 기판의 표리면에 도막이 피복되어 있고, 그리고 기판의 적어도 표면에 방열성을 가지는 방열도막이 피복된 것이다. 기대만큼의 자기냉각성을 확보하기 위해서는 이면에 비하여 표면의 적외선 방사율을 높게 하여 상기 식(4)을 만족하게 하는 것이 필요하고, 방열특성은 적어도 상기 식(5)을 만족할 필요가 있다. 이와 같이, 제 2의 도장체에서는 표면·이면에 요구되는 방열특성의 레벨이 다르기 때문에 이하, 경우를 나누어 설명한다.

우선, 상기 제 2의 식의 도장체에 있어서 「표면의 방열도막」은 하기 (i) 및 (ii)의 양태를 포함한다.

(i) 흑색첨가제를 주로 첨가하고, 방열도막에 함유되는 흑색첨가제(X)를 도막두께(Y)와의 관계로 제어하는 양태

표면의 도막에 흑색첨가제를 첨가하고, 방열특성을 높게 하는 경우는 흑색첨가제의 첨가량(X)과 도막두께(Y)가 하기 식(6)을 만족하도록 X 및 Y를 적절하게 제어하면 좋다. 구체적으로는 하기 ④~⑥와 같다.

$$\text{④ 식}(6): (X - 3) \times (Y - 0.5) \geq 3$$

상기 식(6)은 제 2의 도장체에 있어서 방열성의 목표레벨( $\Delta T \geq 1.5^\circ\text{C}$ )을 실현시키기 위한 X 및 Y의 관계식을 정한 것으로, P 수치 $[(X - 3) \times (Y - 0.5)]$ 가 클 수록 우수한 방열특성이 얻어진다. 바람직한 서순은 7 이상, 11 이상, 15 이상, 30 이상, 50 이상이다.

단, P 수치를 지나치게 크게 하여도 방열특성은 포화해 버려, 사용할 흑색첨가제등의 양만 늘어날 뿐으로 경제적으로 낭비일 뿐만 아니라 본 발명 도장체는 전자기기의 틀체로서 사용되고 가공성 및 도전성등도 요구되는 것을 고려하면, P 수치의 상한을 바람직한 서순으로는 240, 200, 150, 100 으로 제어하는 것이 권장된다.

또한, 상기 식(6)의 하한은 제 1 의 도장체에서 정한 식(2)의 하한치에 비하여 작다. 이것은 제 1 도장체에 비하여 제 2 도장체의 방열특성레벨은 약간 낮은 양태도 포함할 수 있다는 것으로 허용범위가 넓기 때문이다.

⑤ 식(7):  $4\% \leq X < 15\%$

흑색첨가제의 함유량 X 은 3% 초과를 전제로 하고, 4% 이상으로 하는 것이 권장된다. 여기에서 「 $X > 3\%$ 」을 전제로 한 것은, 상기 식(6)을 만족하기 위하여는 이 식의 좌변의 계수인  $(X - 3)$ 는 정(正)( $> 0$ )인 것이 필요하기 때문이다.

또한, 상기 X 의 하한은 우수한 방열특성을 얻음과 동시에, 도장 자체의 특성(도장성, 외관등)을 확보하기 위하여 정해진 것으로, 3% 이하에서는 기대만큼의 특성을 얻을 수 없다. 바람직한 하한은 5%, 7%, 8%, 10% 이다. 한편, X 의 상한은 방열특성과의 관계에서는 특별히 제한되지 않지만, 15% 이상이 되면 도장성이 나빠지고 도포열룩이 생겨 외관불량이 발생한다. 따라서, 도장성등을 고려한 바람직한 상한은 15% 미만, 13%, 11% 의 순이다.

⑥  $Y > 1\mu m$

방열도막의 도막두께 Y 는,  $0.5\mu m$  초과를 전제로 하고,  $1\mu m$  초과를 권장한다. 여기에서 「 $Y > 0.5\mu m$ 」를 전제로 한 것은 상기 식(6)을 만족하기 위하여는 이 식의 좌변의 계수인  $(Y - 0.5)$ 가 정(正)( $> 0$ )일 것이 필요하기 때문이다.

상기 Y 의 하한은 특별히 방열특성을 얻기 위해 정해진 것으로, Y 가  $0.5\mu m$  이하에서는 흑색첨가제를 많이 첨가하여도 기대만큼의 방열효과를 얻을 수 없다. 바람직한 하한은  $3\mu m$ ,  $5\mu m$ ,  $7\mu m$ ,  $10\mu m$  의 순이다.

또한, 상기 Y 의 상한은 방열특성과의 관계에서는 특별히 제한되지 않지만, 본 발명 도장체는 전자기기 부품에의 적용을 의도하고 있고, 이 용도와와의 관계상, 가공성의 향상도 요구되는 점에서; 특히 굽힘가공시에서 도막의 크랙이나 박리등의 발생방지등을 고려하면  $50\mu m$  이하(보다 바람직한 서순은  $45\mu m$  이하,  $40\mu m$  이하,  $35\mu m$  이하,  $30\mu m$  이하)로 제어하는 것이 권장된다.

또한, 양호한 가공성을 구비함과 동시에 우수한 도전성도 확보하기 위해서는 상기 Y 를  $12\mu m$  이하(바람직한 서순은  $11\mu m$  이하, 더욱 바람직하게는  $10\mu m$  이하)로 제어하는 것이 권장된다.

(ii) 흑색첨가제 이외의 다른 첨가제를 주로 첨가하는 양태

표면도막의 방열특성을 높이기 위하여 흑색첨가제 이외의 다른 첨가제를 사용하는 경우는, 이 다른 첨가제로서 예를 들면,  $TiO_2$ , 세라믹스, 산화철, 산화알루미늄, 유산바륨, 산화규소등을 들 수 있다. 이 들은 1 종 또는 2 종이상 사용할 수 있다. 또한, 카본블랙등의 흑색첨가제를 첨가하여도 좋다. 상기 방열도막의 도막두께는 기대만큼의 방열특성을 얻을 수 있도록, 사용하는 첨가제의 종류등에 따라 적절한 도막두께를 정할 수 있는데 대강  $5 \sim 30\mu m$  정도로 하는 것이 권장된다.

구체적으로는  $TiO_2$ 함유도막의 경우, 도막중에 산화티탄을 대략  $50 \sim 70\%$  첨가하고, 도막두께를 약  $25 \sim 30\mu m$  로 하는 것이 권장된다. 또한, 메탈릭조 외관의 도막을 실시하고 싶을 때에는 Al 플레이크(flake)등을 대략  $5 \sim 30\%$  첨가하고, 도막두께를 약  $5 \sim 30\mu m$  로 할 것이 권장된다.

이어서, 본 발명에 관련되는 제 2 의 도장체에서 「이면의 도막」에 대하여 설명한다. 상기 「이면의 도막」은 우수한 자기냉각성을 확보하기 위하여 방열도막으로 할 필요가 있으나, 「이면의 도막」은 제 2 의 도장체에서 말하는 기대만큼의 특성을 얻을 수 있는 한, 반드시 방열도막으로 할 필요는 없다. 즉, 상기 제 2 의 도장체에는 기판의 이면에 도막이 실시되지 않은 「편면도장강판」은 포함되지 않지만(도막없는 원판의 적외선 방사율은 약 0.04 로, 기대만큼의 자기냉각성은 얻을 수 없다), 상기 식(4)을 만족하는 한 임의의 도막을 채용할 수 있다.

구체적으로는 상술한 흑색첨가제·흑색첨가제 이외의 다른 첨가제를 단독 또는 병용하고, 표면도막의 방사율에 따라 첨가량 및 도막두께를 적절히 조정하여 이면의 도막을 형성할 수 있다. 또한, 흑색첨가제를 사용하여 이면의 도막을

형성할 경우, 상기 X와 Y의 관계는 반드시 상술한(6)식을 만족할 필요없이, 방열성을 거의 가지지 않는 도막(상기의 P 수치가 0 미만)이라도 표면도막의 적외선 방사율만 적절히 제어한다면 기대만큼의 자기냉각성을 확보할 수 있다(표 6의 No. 1 및 11을 참조).

혹은, 상기 첨가제를 전혀 첨가하지 않고 도막두께를 소정범위(약  $2.5\mu\text{m}$  이상)로 제어한 도막도 채용할 수 있다(표 6의 No. 3 및 7을 참조). 도막중에 함유되는 수지만으로도 어느 정도의 방열특성을 얻을 수 있기 때문이다.

구체적으로는 예를 들어 도막형성수지로서 비친수성의 폴리에스테르계 수지를 사용할 경우는 도막두께를 대략  $2.5\mu\text{m}$  이상으로 조정하면 좋다.

이상, 본 발명에 관련되는 제 2의 도장체에 있어서 표면·이면의 도막을 형성하는 흑색첨가제/다른 첨가제에 대하여 그 기본구성을 설명하였다. 그 밖에, 상기 도막에 있어서, 사용하는 흑색첨가제의 종류나 평균입경; 흑색첨가제 이외의 다른 첨가제의 종류; 도막중에 첨가되는 수지나 첨가제의 종류등은 상술한 제 2의 도장체에서 설명한 대로이다.

(다) 상기 (가) 및 (나)의 도장체에 있어서, 또한 도전성도 높은 전자기기부재용 도장체(제 3의 도장체)에 대하여

본 발명에 관련되는 제 3의 도장체는 또한 도전성도 우수한 것으로, 그 지표로서 전기저항  $100\Omega$ 이하를 설정하고 있다. 바람직하게는  $10\Omega$ 이하이다.

여기에서 전기저항의 측정방법은 이하와 같다.

도전성 측정장치로서 미쯔비시화학제 「로레스타EP」, 프로브는 미쯔비시화학제 2 탐침(探針) 프로브(MCP-TP01)를 사용하였다. 측정에 있어서는 프로브의 탐침과 측정샘플과의 사이에 두께  $0.8\text{mm}$ , 크기  $20\text{mm}$  각의 동판을 동판끼리가 서로 접촉하지 않도록 2 장을 두고, 공시재의 저항( $\Omega$ )을 측정하였다.

이와 같이 도전성이 우수한 도장체를 얻기 위해서는, 표면 및/또는 이면의 도막중에 도전성 필러(filler)를 10~50% 함유하는 일이 필요하다. 또한, 본 발명 도장체는 제 1의 도장체·제 2의 도장체 모두 기판의 표리면에 도막이 피복된 것으로, 표면 및 이면의 쌍방에 도전성 필러를 첨가하면 매우 우수한 도전성을 얻을 수 있고, 용도에 따라서는 한쪽면에만 도전성 필러를 첨가하여도 좋고, 이에 의해 소정의 도전성을 확보할 수 있다.

여기에서 본 발명에 사용되는 도전성 필러로서는 Ag, Zn, Fe, Ni, Cu 등의 금속단체(單體); FeP 등의 금속화합물을 들 수 있다. 그 중에서도 특히 바람직한 것은 Ni이다. 또한, 그 형상이 특히 한정되지 않고, 보다 우수한 도전성을 얻기 위해서는 인편상(鱗片狀)의 것을 사용할 것이 권장된다.

또한, 상기 도전성 필러의 함유량은 도막형성성분(폴리에스테르수지등의 베이스수지 외에, 필요에 따라 첨가되는 가교제, 또는 흑색첨가제 및 도전성 필러 및 필요에 따라 첨가되는 첨가제도 포함한 도막을 형성하는 성분 모두를 의미한다) 100%(고형분 환산)에 대하여 10~50%로 한다. 10% 미만에서는 기대만큼의 효과를 얻을 수 없다. 바람직하게는 15% 이상, 더욱 바람직하게는 20% 이상, 보다 더 바람직하게는 35% 이하이다. 한편, 도전성 필러의 함유량이 50%를 넘으면 가공성이 저하한다. 특히, 도장금속판과 같이 고도의 굽힘가공성이 요구되는 부위에 적용하는 경우에는 45% 이하로 할 것이 권장된다. 보다 바람직하게는 40% 이하, 더욱 바람직하게는 35% 이하이다.

이상, 본 발명의 도장체를 특징짓는 도막에 대하여 상술하였다. 상술한 대로, 본 발명의 중요 포인트는 도막의 구성을 특정한 것에 있고, 도막 이외의 기판에 대해서는 특별히 한정되지 않는다. 따라서, 본 발명에 이용되는 기판으로서 ① 대표적으로는 금속판, 구체적으로는 냉연강판, 열연강판, 전기아연도금강판(EG), 용융아연도금강판(GI), 합금화 용융아연도금강판(GA), 5% Al-Zn 도금강판, 55% Al-Zn 도금강판, Al 등의 각종도금강판, 스텐레스강판등의 강판류나 공지의 금속판등을 모두 적용할 수 있는 외에, ② 금속판 이외의 기판, 구체적으로는 선재, 봉재, 파이프재, 세라믹재등도 들 수 있다. 이 중, 바람직한 것은 열도전성이 우수한 금속기판등의 금속재료, 세라믹이다.

또한, 상기 ①의 금속판은 내식성 향상, 도막의 밀착성 향상등을 목적으로 하여 크로메이트처리나 인산염처리등의 표면처리를 하여도 좋지만, 환경오염등을 고려하여 논크로메이트처리한 금속판을 사용하여도 좋고, 이 중 어떤 양태도 본 발명의 범위내에 포함된다.

여기에서, 논크로메이트처리한 금속판을 이용한 본 발명 도장체의 구성에 대하여 설명한다.

우선, 상기 기판은 크롬프리의 하지처리가 되어 있고 또한, 방열도막(적어도 표면)은 방청제를 함유할 필요가 있다. 일반적으로 논크로메이트처리를 하면 내식성이 저하한다고 알려져 있어, 내식성 향상의 목적으로 방청제의 사용이 불가결하기 때문이다.

여기에서, 상기 「크롬프리의 하지처리」는 특히 한정되지 않고, 통상 사용되는 공지의 하지처리를 하면 좋다. 구체적으로는 인산염계, 실리카계, 티탄계, 지르코늄계 등의 하지처리를 단독으로, 또는 병용하여 행하는 것이 권장된다.

또한, 상기 방청제로서는 실리카계 화합물, 인산염계 화합물, 아인산염계 화합물, 폴리인산염계 화합물, 유황계 유기화합물, 벤조트리아졸, 탄닌산, 몰리부딘산염계 화합물, 텅스텐산염계 화합물, 바나듐계 화합물, 실란카플링제 등을 들 수 있고, 이 들을 단독으로 또는 병용할 수 있다. 특히 바람직한 것은 실리카계 화합물(예를 들면, 칼슘이온교환실리카 등)과 인산염계 화합물, 아인산염계 화합물, 폴리인산염계 화합물(예를 들면, 트리보리인산 알루미늄 등)과의 병용이며, 실리카계 화합물 ; (인산염계 화합물, 아인산염계 화합물 또는 폴리인산염계 화합물)을 질량비율로 0.5~9.5 : 9.5~0.5(보다 바람직하게는 1 : 9~9 : 1)의 범위에서 병용할 것이 권장된다. 이 범위로 제어함으로써 기대만큼의 내식성과 가공성 모두를 확보할 수 있다.

또한, 이 들의 방청제는 상기의 하지처리에 사용하여도 좋다.

상기 방청제의 사용에 따라 내식성은 확보되지만, 한편 방청제의 첨가에 따라 가공성이 저하되는 것도 알려져 있다. 그리하여 본 발명에서는 방열도막의 형성성분으로서 특히 수지 및 가교제의 조합에 유의하고, 에폭시변성폴리에스테르계 수지 및/또는 페놀유도체를 골격으로 도입한 폴리에스테르계 수지 및 가교제(바람직하게는 이소시아네이트계 수지 및/또는 멜라민계 수지, 보다 바람직하게는 양자의 병용)를 조합하여 사용할 것이 권장된다.

이 중, 에폭시변성폴리에스테르계 수지 및 페놀유도체를 골격으로 도입한 폴리에스테르계 수지(예를 들면, 비스페놀 A 를 골격으로 도입한 폴리에스테르계 수지 등)는 폴리에스테르계 수지에 비하여 내식성 및 도막밀착성이 우수하다.

한편, 이소시아네이트계 가교제는 가공성 향상 작용(가공후의 외관 향상 작용을 의미하고, 후기할 실시예에서는 밀착성검시험에서의 크랙수로 평가하고 있다)을 가지며, 이에 따라 방청제를 첨가하였어도 우수한 가공성을 확보할 수 있게 된다.

또한, 멜라민계 가교제는 우수한 내식성을 가지고 있음을 본 발명자들의 검토결과 밝혀졌다. 따라서, 본 발명에서는 상술한 방청제와 병용함으로써 매우 양호한 내식성을 얻을 수 있게 된다.

본 발명에서는 상기 이소시아네이트계 가교제 및 멜라민계 가교제를 단독으로 사용하여도 좋지만, 양자를 병용하면 가공성 및 내식성을 한층 향상시킬 수 있다. 구체적으로는 이소시아네이트계 수지 100 질량부에 대하여 멜라민계 수지를 5~80 질량부의 비율로 함유할 것이 권장된다. 멜라민계 수지가 5 질량부 미만의 경우, 기대만큼의 내식성을 얻을 수 없고, 멜라민계 수지가 80 질량부를 넘으면, 이소시아네이트계 수지의 첨가에 의한 효과가 양호하게 발휘되지 않으며, 기대만큼의 가공성 향상 작용을 얻을 수 없다. 보다 바람직하게는 이소시아네이트계 수지 100 질량부에 대하여 10 질량부 이상, 40 질량부 이하, 보다 바람직하게는 15 질량부 이상, 30 질량부 이하이다.

또한, 상술한 도막형성성분을 구성하는 수지, 방청제, 가교제, 흑색첨가제 및 도전성 필러의 비율에 대해서는 후술할 「도료조성물」에서 설명한다.

이와 같은 구성을 만족하는 도장체는 내식성, 도막밀착성 및 가공성이 우수하다. 구체적으로는 내식성에 관해서는 JIS-Z-2371 에 규정되어 있는 염수분무시험 내식성시험(鹽水噴霧試験耐食性試験)(72 시간)에 있어서의 외관이상부

**錆**

(도막부풀음, 녹(錆) 등)의 면적율이 10% 이하(보다 바람직하게는 5% 이하)를 만족하는 것이다. 상기 특성은 사용할 가교제의 종류를 적절히 제어하거나(예를 들면, 내식성 향상에 유용한 멜라민계 가교제를 단독으로 소정량 첨가한다), 방청제의 용출을 억제할 목적으로, 도막 위에 도막(바람직하게는 크리어도막)을 실시한 2 층 도막으로 하는 등의 구성을 채용함으로써 한층 높아져, 그 결과 보다 가혹한 시험[JIS-Z-2371 에 규정되어 있는 염수분무시험 내식성시험(120 시간)]으로도 외관이상의 면적율이 10% 이하(보다 바람직하게는 5% 이하)를 만족하게 된다.

또한, 상기 도장체는 도막밀착성 및 가공성도 우수하다. 여기에서 「도막밀착성」도 「가공성」도 함께 「가공후의 외관이 우수하다」는 점에서 공통된 성질을 갖고 있지만, 본 발명에서는 특히 「가공성」에 대하여 「JIS K 5400에 규정되어 있는 밀착굽힘시험에 있어서의 크랙(갈라짐)수」로 평가하며(본 발명 도장체는 상기 밀착굽힘시험에 있어서의 크랙수가 5개 이하, 보다 바람직하게는 2개 이하, 가장 바람직하게는 0개를 만족한다), 한편, 「도막밀착성」은 「가공한 부분의 도막밀착성」으로 평가하고 있다.

그리고, 상기 특성(내식성, 도막밀착성 및 가공성)과 아울러 도전성도 확보하고 싶은 경우에는 도막중에 도전성 필러를 첨가하면 좋고, 이에 따라 전기저항을  $100\Omega$  이하로 제어할 수 있다. 사용할 도전성 필러의 바람직한 양태는 상술한 대로이다. 또한, 도막중에 도전성 필러를 첨가하면 내식성이 저하하는데, 도막의 피막두께를  $2\mu\text{m}$  이상으로 제어함으로써 크롬프리 도장체이라도 내식성과 도전성 모두를 확보할 수 있다. 보다 바람직하게는  $3\mu\text{m}$  이상, 더욱 바람직하게는  $5\mu\text{m}$  이상이다. 한편, 그 상한은 상술한 대로  $12\mu\text{m}$  이하(보다 바람직하게는  $10\mu\text{m}$  이하)로 제어할 것이 권장된다.

이상, 논크로메이트처리한 금속판을 이용한 본 발명 도장체에 대하여 설명하였다.

지금까지 설명한 본 발명 도장체는 기판에 도막이 실시된 단층피막구성이지만, 본 발명에서는 다시 그 위에 도막이 1종 또는 2종 이상 피복된 복층피막구성의 양태도 포함된다. 특히, 본 발명에서는 내흡성(耐靱性) 및 내지문성(耐指紋性)의 부여를 주목하여 특별히 흑색도막을 사용한 경우, 이 흑색도막에 크리어피막을 실시한 2층 피막구성으로 하는 것이 권장된다. 흑색도막은 짙은색계의 흑색으로 도장되어 있기 때문에, 손으로 취급하면 지문이 눈에 띄기 쉽다고 하는 단점을 안고 있어 외관품질이 저하하는데, 크리어피막을 형성하면 내지문성이 개선된다. 또한, 비록 흑색도막에 흠이 생겼다고 하여도 크리어피막을 실시하므로써 이 흠이 눈에 띄지 않게 된다는 장점도 있다.

여기에서, 기대만큼의 특성(방열특성/자기냉각성)을 유지하면서도 내흡성 및 내지문성을 향상시키기 위해서는 크리어도막의 도막두께를 제어하는 것이 중요하지만, 방열성과 아울러 우수한 도전성도 구비시키는 경우에는 이 크리어도막 두께의 바람직한 범위가 변화한다.

즉, 도막에 도전성 필러를 첨가하지 않는 도장체의 경우, 우수한 방열특성/자기냉각성을 유지하면서 또한 내흡성 및 내지문성의 향상을 꾀하기 위해서는 크리어도막의 도막두께를  $0.1 \sim 10\mu\text{m}$  로 제어할 것이 권장된다.  $0.1\mu\text{m}$  미만에서는 내흡성 및 내지문성의 향상작용을 얻을 수 없다. 보다 바람직하게는  $0.2\mu\text{m}$  이상, 더욱 바람직하게는  $0.3\mu\text{m}$  이상이다. 단, 도막두께를  $10\mu\text{m}$  초과하여 두껍게 하여도 내흡성등의 향상작용은 포화되므로, 피막비용만 증가할 뿐으로 경제성이 없기 때문에, 그 상한을  $10\mu\text{m}$  으로 하는 것이 좋다. 보다 바람직하게는  $8\mu\text{m}$  이하, 더욱 바람직하게는  $7\mu\text{m}$  이하이다.

한편, 도막에 도전성 필러를 첨가하는 도장체의 경우, 방열특성/자기냉각성과 아울러 양호한 도전성을 유지하면서도, 내흡성 및 내지문성의 향상을 꾀하는 일이 필요하고, 그를 위해서는 크리어도막의 도막두께를  $0.1 \sim 3.0\mu\text{m}$  으로 제어할 것이 권장된다.  $0.1\mu\text{m}$  미만에서는 내흡성 및 내지문성의 향상작용을 얻을 수 없다. 보다 바람직하게는  $0.2\mu\text{m}$  이상, 더욱 바람직하게는  $0.3\mu\text{m}$  이상이다. 단, 도막두께가 너무 두꺼우면, 도전성에 악영향을 미치기 때문에, 그 상한을  $3.0\mu\text{m}$  으로 하는 것이 바람직하다. 보다 바람직하게는  $2.0\mu\text{m}$  이하, 더욱 바람직하게는  $1.5\mu\text{m}$  이하이다.

상술한 바와 같이, 도막 위에 클리어도막을 피복한 2층 도막구조로 하므로써 도막단독으로 되는 단층도막구조에 비하여, 내흡성을 현격하게 향상시킬 수 있음과 동시에 이 단층도막구조에서는 달성할 수 없었던 내지문성 향상도 얻을 수 있는 점에서 클리어도막의 형성은 매우 유효하다.

여기에서, 상기 크리어피막을 구성하는 수지로서는 특히 한정되지 않고, 투명한 피막을 형성할 수 있는 수지는 모두 포함된다. 구체적으로는 아크릴계 수지, 우레탄계 수지, 폴리올레핀계 수지, 폴리에스테르계 수지, 불소계 수지, 실리콘계 수지등의 수지 및 이들 수지의 혼합물 또는 변성한 수지등을 들 수 있다. 또한, 크리어피막중에는 본 발명의 작용을 해치지 않는 범위에서 가교제, 왁스, 염소제등의 첨가제를 첨가하여도 좋다. 이에 따라, 도막의 윤활성 및 강도등을 쉽게 조정할 수 있고, 그 결과 흠발생에 대한 내흡성(耐靱性)을 더욱 높일 수 있기 때문이다. 본 발명에 사용되는 첨가제로서는 도막중에 통상 사용되고, 상기 작용을 유효하게 발휘할 수 있는 것이라면 한정되지 않고, 예를 들면 멜라민계 가교제, 블랙이소시아네이트계 가교제등의 가교제를 들 수 있다.

또한, 상술한 대로 본 발명의 도장체에는 크리어도막이 아닌 도막이 실시된 복층피막구성의 것도 포함되지만, 이 경우에는 상술한 크리어도막을 구성하는 수지 및 첨가제에 다시 착색안료등의 안료등을 첨가할 수 있다.

그리고, 본 발명에서는 도막형성성분에 대하여 흑색첨가제를 3 질량부 초과 및 도전성 필러를 10~50 질량부 함유하는 도료조성물도 본 발명의 범위내에 포함된다. 여기에서, 상기 흑색첨가제의 요건(바람직하게는 카본블랙이며, 평균 입경을 5~100nm 로 제어할 것, 함유량과 도막두께의 관계는 상술한 식의 관계를 만족할 것이 권장된다) 및 도전성 필러의 요건(바람직하게는 Ni 임)은 전술한 바 대로 이다. 본 발명의 도료조성물을 이용하면, 방열성 및 도전성이 우수한 도막을 형성할 수 있으므로 특히 전자기기 부재용 도장체를 얻기 위한 도료로서 적절히 사용할 수 있다.

또한, 크롬프리계 하지처리가 실시된 기판에 적용되는 도료조성물로서, 에폭시변성폴리에스테르계 수지 및/또는 페놀 유도체를 골격으로 도입한 폴리에스테르계 수지를 35 질량부 이상(바람직하게는 40 질량부 이상, 더욱 바람직하게는 45 질량부 이상), 방청제를 2~25 질량부(바람직하게는 3 질량부 이상, 20 질량부 이하; 더욱 바람직하게는 4 질량부 이상, 15 질량부 이하), 가교제를 1~20 질량부(바람직하게는 2 질량부 이상, 18 질량부 이하; 더욱 바람직하게는 3 질량부 이상, 15 질량부 이하), 흑색첨가제를 3 질량부 초과 및 도전성 필러를 10~50 질량부 함유하는 도료조성물도 본 발명의 범위내에 포함된다. 이 중, 상기 가교제의 바람직한 요건(바람직하게는 이소시아네이트계 가교제 100 질량부에 대하여 멜라민계 가교제를 5~80 질량부의 비율로 함유할 것), 상기 흑색첨가제의 바람직한 요건 및 도전성 필러의 바람직한 요건은 상술한 대로 이다. 본 발명의 도료조성물을 이용하면, 방열성, 도전성, 내식성, 도막밀착성 및 가공성이 우수한 크롬프리계 도막을 형성할 수 있으므로, 전자기기 부재용 도장체를 얻기 위한 도료로서 특히 크롬프리 도장체용 도료로서 적절히 이용할 수 있다.

다음으로, 본 발명의 도장체를 제조하는 방법에 대하여 설명한다. 본 발명의 도장체는 상기 성분을 함유하는 도료를 공지의 도장방법으로 기판의 표면에 도포하고, 건조시켜 제조할 수 있다. 도장방법은 특히 한정되어 있지 않지만, 예를 들면 표면을 청정화하여 필요에 따라 도장전 처리(예를 들면, 인산염처리, 크로메이트처리등)를 한 장척(長尺) 금속대(帶)표면에 롤코터법, 스프레이법, 카텐후로코터법등을 이용하여 도료를 도공하고, 열풍건조로를 통과시켜 건조시키는 방법등을 들 수 있다. 피막두께의 균일성이나 처리비용, 도장효율등을 총합적으로 감안하면 실용상 바람직한 것은 롤코터법이다.

한편, 기판으로서 수지도장금속판(樹脂塗裝金屬板)을 사용하는 경우에는, 수지피막과의 밀착성 또는 내식성의 향상 목적으로 도장전 처리로서 인산염처리 또는 크로메이트처리를 하여도 상관없다. 단, 크로메이트처리재에 대해서는 수지도장체 사용중의 크롬용출성의 관점에서 크로메이트처리시의 Cr 부착량을  $35\text{mg}/\text{m}^2$  이하로 억제하는 것이 좋다. 이 범위라면, 하지(下地) 크로메이트처리층에서의 크롬용출을 억제할 수 있기 때문이다. 또한, 종래의 크로메이트처리재는 필요에 따라 상도(上塗)도장의 내수밀착성(耐水密着性)이, 6 가 크롬의 용출에 따라 습윤환경하에 있어서 저하하는 경향이 있지만, 상기 금속판에서는 용출이 억제되기 때문에 상도피막의 내수밀착성이 악화되는 일은 없다.

또는 상술한 크롬프리의 하지처리를 롤코터법, 스프레이법, 침지처리법등에 의해 실시한다면 논크로메이트타입의 도장체를 얻을 수 있다.

한편, 본 발명에는 닫혀진 공간에 발열체를 내장하는 전자기기부품으로서, 이 전자기기부품은 그 외벽의 전부 또는 일부가 상기 전자기기 부재용 도장체로 구성되어 있는 전자기기부품도 포함된다. 상기 전자기기부품으로서는 CD, LD, DVD, CD-ROM, CD-RAM, PDP, LCD 등의 정보기록제품; 퍼스널 컴퓨터(personal computer), 카 내비게이터(car navigator), 카 AV(car AV) 등의 전기·전자·통신관련제품; 프로젝터(projector), 텔레비전, 비디오, 게임기등의 AV 기기; 복사기, 프린터등의 복사기기; 에어컨 실외기등의 전원박스 커버, 제어박스 커버, 자동판매기, 냉장고등을 들 수 있다.

또한, 본 발명에는 시험판의 방열성을 평가하는 방열성 평가 장치로, 천정면의 전부 또는 일부는 상기 시험체로 구성되고, 측면 및 저면은 단열재로 구성된 상체(箱體)의 저면에는 발열체가 설치되고, 또한 상체내 대략 중앙부에는 측온장치를 설치한 방열성 평가 장치도 본 발명의 범위내에 포함된다. 전술한 도 1 은 그 대표예이다. 또한, 외기(外氣)나 공조기등에 유래하는 바람등의 영향을 회피하고, 안정된 데이터를 얻을 목적으로 상기 시험판의 상방에 외기조건으로부터 차단하는 방호부재를 설치한 것은 바람직한 양태이다.

이와 같은 장치의 대표예를 도 8 및 도 9 에 나타내었다. 이 중, 도 8 은 상체의 상방을 방호부재로 부분적으로 덮은 방열성 평가 장치의 개략도를; 도 9 는 상체전면을 방호부재로 덮은 방열성 평가 장치의 개략도를 각각 나타낸다. 도 9 에 의하면, 외기에 의한 영향을 완전하게 차단할 수 있으므로 유용하다. 물론, 이 들의 장치는 대표적인 예에 지나지 않고, 이 들의 장치로 한정되는 것은 결코 아니다.

도면 중, 부호 (1)은 피험체(방열성을 평가하고 싶은 샘플), 부호 (2)는 단열재, 부호 (3)은 발열체, 부호 (4)는 방호부재(커버), 부호 (5)는 측온장치이다. 본 발명의 방열성 평가 장치는 상자형상구조를 가지고 있으며, 그 측면 및 저면은 단열재(2)로 구성되고, 상체의 저면에는 발열체(3)가, 상체내 대략 중앙부에는 측온장치(5)가 장착되어 있고, 장치의 외측은 방호부재(4)로 덮여있다. 또한, 외기조건을 일정하게 하여 측정하는 경우는 상기 방호부재의 설치 불필요하고, 그 양태를 도시한 것이 상술한 도 1 이다. 상기 방호부재는 외기를 차단할 수 있는 것이라면 재질을 특별히 한정하지 않는데, 예를 들면 플라스틱, 목질재, 금속재료등도 사용가능하다.

상기 측온장치(5)는 장치내부의 분위기 온도를 측정할 수 있는 장치로, 이 온도를 정확하게 측정하기 위해서는 그 위치를 적절하게 제어하는 것이 권장된다. 구체적으로는 저면에 설치된 발열체(3)에서, 가장 길게 그릴수 있는 직선(mm)을 L ; 발열체(3)의 저면적(mm<sup>2</sup>)을 S ; 발열체(3)에서 측온장치(5)까지의 높이(mm)를 HT ; 발열체(3)에서 피험체(1)까지의 높이(mm)를 H 라 했을 때, 이 들은  $L/H = 0.7 \sim 2.8$  ;  $S/H^2 = 0.25 \sim 4$  ;  $HT/H = 0.3 \sim 0.7$  의 관계를 만족하도록 제어하는 것이 권장된다. 이 들의 범위를 벗어나면, 데이터의 정밀도(精度)가 저하하기 때문이다. 참고로 도 10 에 상기 L, S, HT 및 H 와의 관계를 도시하였다.

이하, 실시예에 의해 본 발명을 자세히 상술하겠지만, 하기 실시예는 본 발명을 제한하는 것이 아니다. 또한, 본 발명의 취지를 일탈하지 않는 범위에서 변경실시하는 것은 모두 본 발명에 포함된다.

## 실시예

하기 실시예 1~4 는 본 발명에 관련되는 제 1/제 3 의 도장체에 대하여 방열특성을 중심으로 각종 특성을 평가한 것이다. 이 중, 실시예 1~3 은 기관의 표리면에 같은 양의 도료를 도포하고, 같은 두께의 방열도막을 형성하도록 실시한 도장체에 대하여 실시한 것이며, 실시예 4 는 기관의 표리면에 첨가하는 도료의 종류나 양등을 변경하여 표리면에 방사율이 다른 방열도막을 형성한 도장체에 대하여 실시한 것이다.


### 실시예 1 : 제 1 의 도장체(도전성 필러의 첨가 무)에서의 방열성의 평가

본 실시예에서는 본 발명에 관련되는 제 1 의 도장체의 방열성을 평가하였다.


우선, 전기아연도금강판(판두께 0.6mm)을 원판으로 하고, 그 표리면에 표 1 에 나타난 소정량의 카본블랙(평균입경 25 nm)을 동량 첨가한 도료(베이스수지로서 폴리에스테르수지를 사용하고, 가교제로서 멜라민수지를 사용)를 도포한 후, 소부(燒付)하고, 건조하여 No. 1~23 의 각 공시재(120 × 150mm)를 제조하였다. 그리고, 비교를 위하여, 도료를 도포하지 않은 무도장의 원판을 이와 마찬가지로 처리하였다.


이와 같이 하여 얻어진 각 공시재에 대하여, 도 1 의 장치를 이용하여, 상술한 방법으로 적외선(파장 : 4.5~15.4 $\mu$ m)의 적분방사율 및  $\Delta T_1$ [No. 1~32 의 각 공시재를 이용한 때의 온도와 비교예의 공시재(무도장 원판)를 이용한 때의 온도의 차]를 측정하였다. 또한, 적외선 방사율은 100℃ 로 가열한 때의 데이터와 200℃ 로 가열한 때의 데이터를 병기한다.

또한,  $\Delta T_1$ 은 크면 클 수록 방열특성이 우수한 것을 나타내지만, 하기 기준으로 상대평가하였다. 그리고 본 발명에 관

련되는 제 1 도장체에서는 ◎ 및  의 도장체를 「이 도장체에 있어서 우수한 방열성을 발휘하는 것」으로 평가하고 있다.

◎ :  $3.5 \leq \Delta T_1$

 :  $2.7 \leq \Delta T_1 < 3.5$

 :  $1.5 \leq \Delta T_1 < 2.7$



$\triangle : 1.0 \leq \Delta T1 < 1.5$

$\times : \Delta T1 < 1.0$

얻어진 결과를 표 1 에 병기함과 동시에 도 12 에 카본블랙의 첨가량(X)과 도막두께(Y)와의 관계를 그래프화 나타낸

다. 도면 중, , , ,  $\triangle$  및  $\times$ 는 상기 평가기준을 의미한다.

표 1

	P 수치	망사율					방열성	
		표이 변		a x b		$\Delta T_1$ (°C)	상대평가	
		100°C	200°C	100°C	200°C			
	-1.5	0.10	0.11	0.01	0.01	0.5	x	
	-0.75	0.15	0.15	0.02	0.02	0.8	x	
	15	0.75	0.77	0.56	0.59	3.3	●	
	23	0.79	0.81	0.62	0.66	3.4	●	
	35	0.78	0.81	0.61	0.66	3.4	●	
	18	0.74	0.75	0.55	0.56	3.4	●	
	30	0.80	0.81	0.64	0.66	3.6	◎	
	46	0.81	0.83	0.66	0.69	3.7	◎	
	70	0.82	0.84	0.67	0.71	3.8	◎	
	17.5	0.65	0.66	0.42	0.44	2.7	●	
	31.5	0.80	0.81	0.64	0.66	3.5	◎	
	52.5	0.80	0.82	0.64	0.67	3.7	◎	
	80.5	0.83	0.85	0.69	0.72	3.8	◎	
	122.5	0.86	0.88	0.74	0.77	3.9	◎	
	40.5	0.80	0.80	0.64	0.64	3.6	◎	
	67.5	0.81	0.82	0.66	0.67	3.8	◎	
	103.5	0.83	0.85	0.69	0.72	3.8	◎	
	157.5	0.83	0.86	0.69	0.74	3.9	◎	
	16.5	0.70	0.72	0.49	0.52	3.3	●	

표 1 에서 본 발명의 요건을 만족하지 않는 도장체(No. 1~2)는 모두 방열특성이 뒤떨어지는 반면, 본 발명의 요건을 만족하는 도장체(No. 3~23)는 모두 방열특성이 우수하다.

또한, 표에는 나타나 있지 않지만, 카본블랙의 함유량을 X, 본 발명의 바람직한 범위(15%)를 넘어 18%로 한 경우, 도막두께 Y를 1, 10, 18 $\mu\text{m}$ 로 두껍게 하여 상기 식(2)의 범위내  $[(X - 3) \times (Y - 0.5) \geq 15]$ 로 제어했지만 도포얼룩이 뚜렷하여, 균일하게 도포하는 일이 곤란함을 확인하고 있다.

실시예 2 : 제 3 도장체(도전성 필러의 첨가 유)에서의 방열성 및 도전성의 평가

실시예 1 에서, 표 1 기재의 도료대신에 하기의 조성으로 이루어지는 도료 a(수지의 조성은 실시예 1 와 같음)를 사용한 것 이외는 실시예 1 과 같게 하여 표 2 의 No. 1~2 의 공시재(120 ×150mm)를 제작하였다.

도료 a(도전성 필러 첨가)

실시예 1 기재의 수지를 65%

흑색첨가제로서, 평균입경 25nm 의 카본블랙을 10%

도전성 필러로서, 인편상(鱗片狀)(두께 1 $\mu\text{m}$ , 크기 15~20 $\mu\text{m}$  의 Ni 를 25%)

이와 같이 하여 얻어진 각 공시재에 대하여, 상술한 방법에 의해 적외선(파장 4.5~15.4 $\mu\text{m}$ )의 적분방사율, 방사율의 변화폭,  $\Delta T1$  및 전기저항(도전성)을 측정하였다.

또한, 종래 강판으로서, Zn-Ni 합금도금강판의 표리면에 흑색화성처리피막을 형성하고, 표면에만 그 위에 또 다시 크리어도막을 피복한 도장강판(표 2 의 No. 3)을 이용하여 상기와 마찬가지로 하여 각종 특성을 평가하였다. 이 강판은 흑색화성처리피막의 형성에서 도금을 전해처리하여 얻어진 것이다.

그리고, 비교를 위하여 도료를 실시하지 않은 무도장의 원판에 대해서도 마찬가지로 하여 각종 특성을 평가하였다(표 2 의 No. 4).

이 들의 결과를 표 2 에 기재하였다. 또한, 도 13~16 에 표 2 의 No. 1, 2, 3 및 4 에서 적외선의 파장과 적외선 방사율의 관계를 그래프화하여 나타내었다.

표 2

D	Y ( $\mu m$ )	P수치	적외선방사율								$\Delta T$	도전성 ( $\Omega$ )
			표·이면		a × b		A-B					
			100°C	200°C	100°C	200°C	100°C	200°C				
	5	31.5	0.70	0.71	0.49	0.50	0.27	0.28	3.5	1~3		
	8	52.5	0.83	0.84	0.69	0.71	0.14	0.16	3.7	1~3		
	1.5	—	0.57	0.58	0.32	0.34	0.48	0.50	0.5	100~10 <sup>4</sup>		
	—	—	0.04	0.05	0.0016	0.0025	0.01	0.01	0	0.01~0.1		

금강판 원판 B = Zn-Ni 합금도금강판을 흑색화처리한 것  
 량(실량%)

표 2 및 상기 도에 본 발명의 요건을 만족하는 도장체(No. 1~2)는 적외선 방사율, 방사율의 변화폭 및  $\Delta T1$ 의 모두 본 발명의 요건을 만족하고 있으며, 방열특성이 우수하다.

이에 비해, No. 3 은 종래의 흑색강판(카본블랙등의 흑색첨가제를 사용하지 않고 흑색처리를 한 것)을 사용한 예이지만, 흑색첨가제를 사용하지 않고 또한, 도전성 필러도 함유하고 있지 않기 때문에, 기대만큼의 방열특성 및 도전성을 얻을 수 없다.

또한, 도장없는 원판(No. 4)의 적외선 방사율의 적(積)은 0.0016 으로, 방열특성은 전혀 볼 수 없었다.

실시에 3 : 제 1/제 3 도장체에서의 방열성, 도전성, 내지문성 및 내흡성의 평가

본 실시예에서는 크리어피막형성에 의한 내지문성 및 내흡성의 향상작용 및 도전성 필러 첨가에 의한 도전성의 향상작용을 확인하기 위하여 실험을 하였다.

구체적으로는 전기아연도금강판(판두께 0.6mm)을 원판으로 하여, 그 표리면에 하도도료로서 표 3 에 나타낸 각종의 평균입경을 가지는 카본블랙[함유량 (X)는 모두 10%] 및 0~40% 의 인편상 Ni(두께  $1\mu\text{m}$ , 폭  $15\sim 20\mu\text{m}$ )를 첨가한 도료(베이스수지로서 폴리에스테르수지를 사용하고, 가교제로서 멜라민수지를 사용)를 같은 양으로 도포한 후, 소부하고, 건조하여 표 3 의 No. 1~11 의 각 공시재( $120 \times 150\text{mm}$ )를 제조하였다(크리어도막 없음).

그리고, 크리어도막의 형성에 따른 내흡성 및 내지문성의 향상작용을 확인하기 위하여 상기 도료를 도포한 후, 크리어의 폴리에스테르계 수지를 도포하고 그 후, 소부 및 건조하므로써 표 3 의 No. 12~22 의 각 공시재( $120 \times 150\text{mm}$ )를 제조하였다(크리어도막 있음). 이 중, No. 12~14 는 도전성 필러인 Ni 를 첨가하지 않았던 예이다.

이와 같이 하여 얻어진 각 공시재에 있어, 실시예 1 과 마찬가지로의 방법으로 방열성 및 도전성을 평가함과 아울러, 하기 요령으로 내지문성 및 내흡성을 평가하였다. 또한, 도전성은 이하의 기준으로 상대평가하였다.

◎ : 우수함 저항  $10\Omega$ 이하



: 양호 저항  $10\sim 100\Omega$

× : 불량 저항  $100\Omega$ 초과

[내흡성]

직경  $110\text{mm}$ , 편치직경 약  $50\text{mm}$  의 원통성형 프레스기를 사용하고, 각 공시재에 프레스테스트를 실시하여 접동부의 흠집상황을 육안으로 관찰하고, 이하의 기준으로 평가하였다. 또한, 편치직경은 금형의 크리아란스가  $+40\mu\text{m}$  이 되도록 조정하고 프레스조건은 속도  $40\text{spm}$ , 편치  $R0.5\text{mm}$  로 하였다.

◎ : 양호(외관변화 없음)



: 약간 흔적있음

× : 흔적이 뚜렷함

[내지문성]

각 공시재의 표면에 손가락을 1 초간 대어 지문의 흔적을 눈으로 평가하였다. 평가기준은 이하와 같다.

◎ : 지문의 흔적을 인정할 수 없음



: 약간 지문의 흔적있음

× : 지문의 흔적이 뚜렷함

언어진 결과를 표 3 에 병기한다. 또한, 표에서 「-」 는 도전성 필러를 첨가하지 않고/크리어피막을 형성하지 않기 때  
문에, 각 특성을 평가하지 않았던 것을 의미한다.

표 3

시험치	방사율				냉열성		도전성				크리어 피막 ( $\mu m$ )	내지문성 의 평가	내후성 의 평가
	표오면		$a \times b$		$\Delta T1$ ( $^{\circ}C$ )	상대 평가	Ni량 (%)	도전율 ( $\Omega$ ) A면/B면	상대 평가				
	100 $^{\circ}C$	200 $^{\circ}C$	100 $^{\circ}C$	200 $^{\circ}C$									
	0.79	0.80	0.62	0.64	3.7	0	—	$10^6$ 이상	×	—	—	—	
	0.78	0.80	0.62	0.64	3.7	◎	—	$10^6$ 이상	×	—	—	—	
	0.80	0.81	0.64	0.66	3.5	◎	20	1~10	◎	—	—	—	
	0.78	0.80	0.61	0.64	3.5	◎	30	1~10	◎	—	—	—	
	0.77	0.79	0.59	0.62	3.5	◎	40	1~10	◎	—	—	—	
	0.79	0.81	0.62	0.66	3.6	◎	20	1~10	◎	—	—	—	
	0.79	0.80	0.62	0.64	3.5	◎	30	1~10	◎	—	—	—	
	0.79	0.80	0.62	0.64	3.5	◎	40	1~10	◎	—	—	—	
	0.82	0.84	0.67	0.71	3.7	◎	30	1~10	◎	—	—	—	
	0.83	0.85	0.69	0.72	3.8	◎	30	10~100	○	—	—	—	
	0.85	0.87	0.72	0.76	3.9	◎	30	$10^6$ 이상	×	—	—	—	
	0.79	0.81	0.62	0.66	3.5	◎	—	$10^6$ 이상	×	1.0	◎	◎	
	0.80	0.82	0.64	0.67	3.5	◎	—	$10^6$ 이상	×	5.0	◎	◎	
	0.79	0.82	0.62	0.67	3.5	◎	—	$10^6$ 이상	×	8.0	◎	◎	
	0.80	0.82	0.64	0.67	3.5	◎	30	1~10	◎	0.3	○	○	
	0.80	0.82	0.64	0.67	3.6	◎	30	1~10	◎	1.0	◎	◎	
	0.80	0.82	0.64	0.67	3.6	◎	30	1~10	◎	1.5	◎	◎	
	0.79	0.82	0.62	0.67	3.6	◎	30	10~100	○	2.0	◎	◎	
	0.81	0.83	0.66	0.69	3.6	◎	30	$10^5$ 이상	×	5.0	◎	◎	
	0.80	0.82	0.64	0.67	3.5	◎	30	1~10	◎	0.05	×	×	
	0.78	0.80	0.61	0.64	3.5	◎	10	$10^6$ 이상	×	0.3	○	◎	
	0.77	0.79	0.59	0.62	3.5	◎	60	1~3	◎	0.3	○	○	

주 : X = 카본블랙의 첨가량(전량%)

Y = 도막두께( $\mu m$ )

P 수치 =  $(X-3) \times (Y-0.5)$

표 3 으로부터 이하와 같이 고찰할 수 있다.

우선, No. 1~2 는 도전성 필러(Ni)를 첨가하지 않고, 흑색첨가제(카본블랙)의 평균입경을 변화시킨 예이지만, 이 평균입경이 본 발명의 바람직한 범위(5~100nm)로 제어되어 있으므로, 모두 양호한 방열특성이 얻어지고 있다.

또한, No. 3~11 은 도막중에 카본블랙 및 Ni 를 함유하는 예이지만, 이 중, No. 3~10 은 본 발명의 요건을 만족하고 있으므로, 방열특성 및 도전성 양쪽 모두 우수하다. 그리고 No. 10 의 도전성이 다른 예(No. 3~9)에 비하여, 약간 저하하는 것은 도막두께가 증가하기 때문인데 이로 인해 도막의 전기저항이 커졌다고 생각할 수 있다.

이에 비하여, No. 11 은 흑색도막의 도막두께가 바람직한 상한(12 $\mu$ m 이하)을 벗어나고 있기 때문에 도전성이 저하하였다.

또한, No. 12~22 는 흑색도막에 크리어피막을 피복한 예이다.

이 중, No. 12~18, 21~22 는 크리어도막의 도막두께가 본 발명의 바람직한 범위를 만족하고 있기 때문에, 내지문성 및 내흡성 모두 우수하다. 단, No. 12~14 는 도전성 필러를 함유하지 않기 때문에, 혹은 No. 21 은 도전성 필러의 첨가량이 본 발명의 바람직한 하한을 밑돌기 때문에, 도전성 필러를 함유하는 No. 15~21 및 23 에 비하여 도전성이 저하하고 있다. 또한, No. 22 는 도전성 필러의 첨가량이 많은 예로, 도전성은 매우 양호하지만, 가공성이 저하함을 확인하고 있다(표에는 기재되지 않음).

이에 비하여, No. 19 는 크리어피막의 도막두께가 본 발명의 바람직한 상한을 넘기 때문에, 도전성이 방해되고 있다. 그리고, No. 20 은 크리어피막의 도막두께가 본 발명의 바람직한 하한을 벗어나기 때문에 내지문성 및 내흡성이 저하하였다.

#### 실시에 4 : 제 1/제 3 도장체에서의 방열성 및 도전성의 평가

본 실시에는 실시예 1 에서 원판 및 첨가제의 종류, 표리면의 방사율을 여러가지로 변화시킨 각 공시체에 있어서의 방열특성 및 도전성을 실시예 1 과 마찬가지로 하여 측정하였다.

구체적으로는 표 4 및 표 5 기재의 조성으로 이루어지는 공시체(No. 1~30)를 이용하였다. 이 중, 표 5 의 No. 19 는 원판으로서 Zn-Ni 합금도금강판을 흑색화 처리한 것을 사용하였고 ; 표 5 의 No. 26 은 원판으로서 Al 판(1050)을 사용하였고 ; 표 5 의 No. 27 은 원판으로서 Cu 판을 사용하였고 ; 그 밖의 공시체는 원판으로서 전기아연도금강판을 사용하였다. 또한, 원판의 판두께는 모두 0.6mm 이었다.

그리고, 베이스수지는 실시예 1 과 마찬가지로 폴리에스테르수지를 사용하고, 가교제로서는 멜라민계 수지를 사용하고, 실시예 1 과 같은 방법으로 소부, 건조함으로써 표 4 및 5 의 각 공시체(120 ×150mm)를 제작하였다.

얻어진 결과를 표 4 및 표 5 에 병기한다.

#### 표 4



번	이면				이면				a × b	방원성 ΔT1 (°C)		
	P수치	Ni %	도전성 Ω	방사율 b	첨가제		Y μm	P수치			Ni %	도전성 Ω
					종류	양%						
	192.5	—	10 <sup>5</sup> 이상	0.86	*1	14	18	193	—	10 <sup>5</sup> 이상	0.74	4.1
	52.5	30	1~10	0.84	*1	14	12	127	—	10 <sup>5</sup> 이상	0.67	4.0
	46	—	10 <sup>5</sup> 이상	0.80	*1	10	8	52.5	—	10 <sup>5</sup> 이상	0.65	3.8
	18	30	1~10	0.87	*1	14	20	215	—	10 <sup>5</sup> 이상	0.64	3.7
	122.5	—	10 <sup>5</sup> 이상	0.75	*1	5	8	15	—	10 <sup>5</sup> 이상	0.65	3.7
	214.5	—	10 <sup>5</sup> 이상	0.65	*1	10	3	17.5	30	1~10	0.57	3.4
	16.5	30	1~10	0.80	*1	10	8	52.5	30	1~10	0.56	3.3
	52.5	—	10 <sup>5</sup> 이상	0.65	*1	10	3	17.5	—	10 <sup>5</sup> 이상	0.52	3.3
	23	—	10 <sup>5</sup> 이상	0.70	*1	14	2	16.5	—	10 <sup>5</sup> 이상	0.55	3.1
	11	30	1~10	0.83	*1	10	12	80.5	—	10 <sup>5</sup> 이상	0.49	3.0
	13.5	—	10 <sup>5</sup> 이상	0.65	*1	10	3	17.5	—	10 <sup>5</sup> 이상	0.46	3.0
	10.5	—	10 <sup>5</sup> 이상	0.86	*1	14	18	193	—	10 <sup>5</sup> 이상	0.47	2.8
	16.5	30	1~10	0.85	*1	10	3	17.5	30	1~10	0.46	2.8
	192.5	—	10 <sup>5</sup> 이상	0.52	*1	14	1.1	6.6	—	10 <sup>5</sup> 이상	0.45	2.7
	13.5	—	10 <sup>5</sup> 이상	0.62	*1	10	2.5	14	—	10 <sup>5</sup> 이상	0.43	2.6

(코블렉)

$[Y(가량)-3] \times [Y(도막두께)-0.5]$

표 5

이면													방열성 ΔT1 (°C)
구분	P수치	Ni %	노전성 Ω	방사율 b	절가제		Y μm	P수치	Ni %	노전성 Ω	a × b		
					종류	양 %							
1		-	10 <sup>2-3</sup>	0.81	*1	7	12	46.0	30	1~10	0.10	1.5	
2	52.5	30	1~10	0.10	없음	없음	0.5		-	0.1~1	0.08	1.5	
3	16.5	30	1~10	0.04	부도장				-	0.01~0.1	0.03	1.3	
4	10.5	-	10 <sup>6</sup> 이상	0.45	부도장				-	0.01~0.1	0.34	1.0	
5		-	0.01~0.1	0.70	*1	14	2	16.5	-	10 <sup>6</sup> 이상	0.03	1.3	
6		-	10 <sup>2-3</sup>	0.12	없음	없음	1		-	10 <sup>2-3</sup>	0.01	0.5	
7		-	0.01~0.1	0.04	부도장				-	0.01~0.1	0.002	0 (표준)	
8		-	10 <sup>6</sup> 이상	0.84	*1	14	12	127	-	10 <sup>6</sup> 이상	0.67	4.0	
9		-	10 <sup>6</sup> 이상	0.80	*1	10	8	52.5	30	1~10	0.65	3.8	
10		-	10 <sup>6</sup> 이상	0.75	*1	5	8	15.0	30	1~10	0.65	3.7	
11		-	10 <sup>6</sup> 이상	0.80	*1	10	8	52.5	30	1~10	0.52	3.4	
12		-	10 <sup>6</sup> 이상	0.86	*1	14	18	193	-	10 <sup>6</sup> 이상	0.74	4.1	
13		-	10 <sup>6</sup> 이상	0.86	*1	14	18	193	-	10 <sup>6</sup> 이상	0.74	4.1	
14		-	10 <sup>6</sup> 이상	0.04	부도장				-	0.01~0.1	0.03	1.4	
15		-	10 <sup>6</sup> 이상	0.10	없음	없음	0.5		-	0.1~1	0.08	1.5	

본블랙, \* 2 : 산화티탄, \* 3 : 신화철, \* 4 : Al 플레이트  
크릴비즈)

첨가량)-3]×[Y(도파누제)-0.5]

Zn-Ni 합금도금강판을 흑색화처리한 것 ;

Al 판, No. 27 은 Cu 판을 사용

표 4 및 표 5 에서, 본 발명의 요건을 만족하는 도장체(표 4 의 No. 1~15, 표 5 의 No. 23~28)는 모두 양호한 방열 특성을 가지고 있고, 방사율의 적(표 중,  $a \times b$ )이 큰 만큼, 방열특성이 우수한 것을 알 수 있다. 또한, 도막중의 Ni 를 첨가한 도장체(표 4 의 No. 2, 4, 6~7, 10, 13 ; 표 5 의 No. 16~18, 24~26)는 도전성도 또한 우수하다.

이 중, 표 5 의 No. 23~26 은 이면에 카본블랙을 첨가하고, 표면에 카본블랙 이외의 첨가제를 첨가하여 방열도막을 형성시킨 예이지만(No. 23 은 산화티탄만 첨가한 예 ; No. 24 는 산화티탄 및 산화철을 혼합첨가한 예 ; No. 25 는 카본블랙과 아크릴비즈를 혼합첨가한 예 ; No. 26 은 Al 플레이크(flake)만 첨가한 예), 본 발명의 요건을 만족하고 있으므로 우수한 방열특성을 발휘하고 있다.

이에 비해, 본 발명의 요건을 만족하지 않는 도장체(표 5 의 No. 16~22, 29~30)는 모두 방열특성이 뒤떨어지고 있다. 특히 표 5 의 No. 18~20, 29 는 한쪽면만 도장한 예이지만, 기대만큼의 방열특성은 얻을 수 없다.



이하 실시예 5 는 본 발명에 관련되는 제 2/제 3 의 도장체에 대하여, 방열성 및 자기냉각성을 중심으로 각종 특성을 평가한 것이다.

#### 실시예 5 : 제 2/제 3 도장체에서의 방열성 및 도전성의 평가


본 실시예에서는 실시예 1 에서, 첨가제의 종류, 표리면의 방사율을 변화시킨 각 공시체에서의 방열특성 및 도전성을 실시예 1 과 마찬가지로 하여 측정함과 아울러 상술한 방법에 의해 자기냉각성을 평가하였다.


구체적으로는 표 6 에 기재된 조성으로 이루어지는 공시체(No. 1~19)를 이용하였다. 이 중, No. 17 은 원판으로서 Zn-Ni 합금도금강판을 흑색화 처리한 것(원판 0.6mm)을 사용하고, 그 이외는 원판으로서 전기아연도금강판(원판 0.6 mm)을 사용하였다. 베이스수지는 모든 공시체도 실시예 1 과 같은 폴리에스테르수지를 사용하고, 가교제로서 멜라민 수지를 사용하고 실시예 1 과 같은 방법으로 소부, 건조하므로써 각 공시재(120 ×150mm)를 제작한 것이다.

또한, 방열특성을 나타내는  $\Delta T_1$ 은 하기 기준으로 상대평가하였다. 본 발명에 관련되는 제 2 의 도장체에서는

◎,  및  의 도장체를 「이 도장체에 있어서 양호한 방열성을 발휘하는 것」으로 평가하고 있다.

◎ :  $3.5 \leq \Delta T_1$


 :  $2.7 \leq \Delta T_1 < 3.5$

 :  $1.5 \leq \Delta T_1 < 2.7$

$\Delta$  :  $1.0 \leq \Delta T_1 < 1.5$

× :  $\Delta T_1 < 1.0$

또한, 자기냉각성을 나타내는  $\Delta T_2$ 는 하기 기준으로 상대평가하였다.  $\Delta T_2$ 는 크면 클 수록 방열특성이 우수한 것을

나타낸다. 또한, 본 발명에 관련되는 제 2 의 도장체에서는 ◎ 및  의 도장체를 「우수한 자기냉각성을 발휘하는 것」으로 평가하고 있다.

◎ :  $1.5 \leq \Delta T_2$



:  $1.5 \leq \Delta T_2 < 1.5$

× :  $\Delta T_2 < 0.5$

얻어진 결과를 표 6 및 7 에 기재하였다.

표 6



표 7

No.	방사율		Q수치 $0.9a-b$	R수치 $(a-0.05) \times (b-0.05)$
	표면 $a$	이면 $b$		
1	0.86	0.23	0.54	0.15
2	0.87	0.35	0.43	0.25
3	0.68	0.27	0.34	0.14
4	0.70	0.38	0.25	0.21
5	0.86	0.52	0.25	0.38
6	0.79	0.48	0.23	0.32
7	0.62	0.35	0.21	0.17
8	0.84	0.55	0.21	0.40
9	0.86	0.65	0.12	0.49
10	0.65	0.50	0.09	0.27
11	0.48	0.36	0.07	0.13
12	0.80	0.65	0.07	0.45
13	0.68	0.04	0.57	-0.01
14	0.40	0.24	0.12	0.07
15	0.12	0.12	-0.01	0.005
16	0.83	0.81	-0.06	0.59
17	0.43	0.45	-0.06	0.15
18	0.73	0.81	-0.15	0.52
19	0.04	0.04	-0.004	0.000



상기 표에서, 본 발명의 요건을 만족하는 도장체(No. 1~12)는 모두 양호한 방열특성을 유지하면서, 게다가 우수한 자기냉각성을 가지고 있다. 특히, 자기냉각성의 지표인 식(4)에서 Q 수치( $= 0.9a - b$ )가 0.045 이상을 훨씬 넘는 No. 1~8 은 매우 우수한 자기냉각성을 발휘하고 있으며, Q 수치가 클 수록 자기냉각성이 우수한 것을 알 수 있다.

또한, 도막중에 Ni 를 첨가한 도장체(No. 1~5, 7~9, 11~12)는 도전성 또한 우수하다.

이 중, 표 6 의 No. 3 및 7 은 표면에 카본블랙 함유도막을 피복하고, 이면에는 도막만 피복한(첨가제 없음) 예 ; No. 6/ No. 12 는 표면/이면에 카본블랙 함유도막을 피복하고, 이면/표면에 산화티탄함유도막을 피복한 예 ; No. 10 은 표면에 모두 메탈릭조 외관도막을 피복한 예 ; No. 11 은 표면에 Al 플레이크 함유도막을 피복하고, 이면에 카본블랙 함유도막을 피복한 예이지만, 모두 본 발명의 요건을 만족하고 있으므로 우수한 자기냉각성을 가지고 있으며 방열성도 양호하다.

또한, 표 6 의 No.1 및 No. 11 은 이면의 도막에 카본블랙을 첨가한 예이지만, 상기 식(6)을 만족하지 않아도 제 2 의 도막체에서 정하는 지표[식(4) 및 (5)]를 만족하기 때문에, 자기냉각성도 방열특성도 양호하다.

이에 비해, 본 발명의 요건을 만족하지 않는 도장체(No. 13~19)는 모두 자기냉각성이 뒤떨어져 있다.

예를 들면, No. 13 은 한쪽면에 도장을 실시하지 않은 편면도장체로, 베이스가 되는 방열특성은 얻을 수 없다. 마찬가지로 No. 14 는 표면(카본블랙 함유도막)의 조성이 상기 식(6)을 만족하지 않기 때문에, 방열특성의 지표가 되는 식(5)을 만족하지 않고, 기대만큼의 방열특성은 얻을 수 없다. No. 15 도 표리면에 첨가제를 전혀 첨가하지 않고 도막두께가 얇기 때문에 기대만큼의 방열특성은 얻을 수 없다.

한편, No. 16 은 표리면의 방사율이 비슷한 정도의 예로, 기대만큼의 자기냉각성을 얻을 수 없다. No. 17 은 표리면을 같은 방법으로 흑색화처리한 종래예로, 표리면의 방사율이 비슷한 정도가 되기 때문에 기대만큼의 자기냉각성을 얻을 수 없다. No. 18 은 표면에 비하여 이면의 방사율이 큰 예로, 자기냉각성이 저하하고 있다.

하기의 실시예 6 은 본 발명에 관련되는 크롬프리 도장체에 대하여 내식성, 도막밀착성, 가공성 및 도전성을 중심으로 검토한 것이다.

실시예 6 : 크롬프리 도장체에서의 내식성, 도막밀착성, 가공성 및 도전성의 평가

본 실시예에서는 크롬프리의 하지처리가 실시된 기판의 표리면에 같은 량의 도료를 도포하고, 같은 두께의 방열도막을 실시한 도장체를 사용하여, 상술한 여러 특성을 평가하였다.

구체적으로는 전기아연도금강판(판두께 0.8mm, 한쪽면 Zn 부착량  $20\text{g}/\text{m}^2$ )을 원판으로서 사용하고, 일본페인트주식회사제 「사프코팅 EC 2000(Si 부착량  $50\text{mg}/\text{m}^2$ )」에 의한 크롬프리의 하지처리를 하였다. 그 표리면에 하도도료로서 카본블랙(10%) 및 표 8 에 기재된 도료성분 「베이스수지, 가교제 및 방청제(트리폴리인산알루미늄과 칼슘이온교환실리카를 8 : 2 의 질량비율로 혼합한 것을 사용) , 그리고 필요에 따라 인편상 Ni(두께  $1\mu\text{m}$ , 폭  $15\sim 20\mu\text{m}$ )를 같은 량으로 도포하여 방열도막을 형성한 후, 소부, 건조하므로써 표 8 의 No. 23 의 각 공시재( $120\times 150\text{mm}$ )를 제작함(크리어도막 없음)과 동시에 상기 도료를 도포한 후, 크리어의 폴리에스테르계 수지를 도포하고 그 후 소부 및 건조하므로써 표 8 의 No. 1~22 의 각 공시재( $120\times 150\text{mm}$ )를 제작하였다(크리어도막 있음). 여기에서 방열도막의 도막두께는 모두  $8\mu\text{m}$  이며, 크리어도막의 도막두께는 모두  $1\mu\text{m}$  이다. 또한, No. 21 은 도전성 필러인 Ni 를 첨가하지 않은 예이다.

이와 같이 하여 얻어진 각 공시재에 대해 실시예 1 과 같은 방법으로 방열성 및 도전성을 평가함과 아울러 실시예 3 과 같은 방법으로 내지문성 및 내흡성을 평가하였다. 내식성, 도막밀착성 및 가공성에 대하여 이하의 기준으로 평가하였다.

#### [내식성]

상기 각 공시체를 이용하여 JIS-Z-2371 에 규정되어 있는 염수분무시험을 72 시간 또는 120 시간 실시하고, 각 경과 시간에서 평면부의 도막에 발생한 외관이상부(녹·부풀음)의 면적율을 측정한다. 이와 같이 하여 측정된 외관이상부의 면적율이 10% 이하의 것을 「본 발명에」라 한다.

#### [가공성(크랙의 수)]

상기 공시체를 50 × 50mm 로 컷트하고, JIS K 5400 에 규정되어 있는 굴곡굽힘시험에서 밀착굽힘(OT 굽힘)시험을 하고 굽힘부의 크랙(crack)을 비디오스코프사진(배율은 25 배)으로 관찰하여 이 크랙(crack)의 수를 측정한다. 상세하게는 3mm 폭 시야중에 존재하는 긴 직경 0.1mm 이상의 크랙수를 측정하고 합계 10 시야에서의 크랙수의 평균치를 「크랙수」로 평가한다. 이와 같이 하여 측정된 「크랙수」가 5 개 이하인 것을 「본 발명에」로 평가한다.

#### [가공성(도막밀착성)]

상기 밀착굽힘시험을 행한 후, 굽힘부를 템핑하고, 테이프박리한 후의 도막박리의 정도에 따라 하기 기준으로 도막밀착성을 평가한다. 평가대상부분은 샘플의 양단 5mm 를 제외한 40mm 폭분으로 한다.



: 박리없음

△ : 약간 박리있음(평가부분에서 도막의 박리가 3 개 이내)

× : 박리있음(평가부분에서 도막의 박리가 4 개 이상)

얻어진 결과를 표 8 에 병기하였다.

표 8

광(방일도막)				상충도막 (=리이도막)		특성			
가교제		비율	방청제	Ni	(=리이도막)	내식성		기공성	도전성
*15(%)		*14/*15	%	%	노막두께 μm	72시간	120시간	크랙수	밀착성
5.8	0.24		—	25	1	20	40	0	○
5.6	0.25		2	25	1	3	6	0	○
5.3	0.25		5	25	1	1미만	1미만	0	○
5.0	0.24		8	25	1	1미만	1미만	2	○
4.2	0.24		18	25	1	1미만	1미만	4	○
3.4	0.24		27	25	1	1미만	1미만	7	△
5.3	0.25		5	25	1	1미만	1미만	1	○
0	—		5	25	1	1미만	1미만	5	○
5.5	—		5	25	1	6	10	0	○
5.4	0.11		5	25	1	4	7	0	○
5.5	0.18		5	25	1	1미만	2	0	○
5.3	0.25		5	25	1	1미만	1미만	0	○
5.3	0.38		5	25	1	1미만	1미만	1	○
5.2	0.58		5	25	1	1미만	1미만	4	○
5.0	1.00		5	25	1	1미만	1미만	9	○
9.8	0.12		5	25	1	1미만	1미만	1	○
2.8	0.43		5	25	1	1미만	3	1	○
1.8	2.94		5	25	1	1미만	1미만	10	○
1.2	8.17		5	25	1	1미만	1미만	15	△
5.3	0.25		5	25	1	12	20	0	×

상기 표에 의해 이하와 같이 고찰할 수 있다. 또한, 상기의 각 공시체는 모두 양호한 방열특성을 가지며 크리어도막을 실시한 No. 1~22 에 대해서는 우수한 내지문성 및 내흠성을 가지고 있음을 확인할 수 있다(표에는 기재하지 않음).

우선, 본 발명의 요건을 만족하는 도장체(No. 2~5, 7~14, 16~17, 21~23)는 모두 내식성, 도막밀착성 및 가공성이 우수하다. 특히, 상기 도장체중 멜라민계 가교제와 이소시아네이트계 가교제를 소정비율로 병용한 도장체는 단독으로 사용한 도장체(No. 8, 9)에 비하여, 상기 특성이 현격히 우수함을 알 수 있다. 또한, 방열도막위에 크리어도막을 실시한 도장체(No. 23 을 뺀 상기 도장체)는 매우 우수한 내식성을 갖추고 있다. 그리고, No. 8 은 가교제로서 멜라민계 가교제를 단독사용(첨가량 5.5 질량%)하고 또한 크리어도막을 실시한 예이지만, 크리어도막을 실시하지 않아도 같은 정도의 매우 우수한 내식성[염수분무시험 내식성시험(120 시간)에서의 외관이상부의 면적율은 1% 미만]을 가짐을 실험에 의해 확인하고 있다(표에 나타나지 않음).

그리고, 도전성 필러 Ni 를 첨가한 도장체(No. 21 을 제외한 상기 도장체)는 도전성도 양호하다.

이에 반하여, 본 발명의 요건을 만족하지 않는 도장체(No. 1, 6, 15, 18~ 20)는 이하의 불합리성을 가진다.

우선, No. 1 은 방청제를 사용하지 않은 예이며, 내식성이 떨어진다.

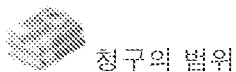
No. 6 은 수지의 양이 적은 예이며, 도막밀착성 및 가공성이 저하한다.

No. 15, 18 및 19 는 이소시아네이트계 가교제에 대하여 멜라민계 가교제의 함유비율이 많은(즉, 이소시아네이트계 가교제의 함유비율이 적다) 예이며, 이 들 모두 크랙의 수가 많고, 가공성이 떨어진다. 특히, 멜라민계 가교제의 함유비율이 매우 많은 No. 19 는 이소시아네이트계 가교제의 첨가에 의한 가공성 향상 작용을 충분히 얻을 수 없고, 크랙의 수가 매우 많아져 도막밀착성도 저하한다.

No. 20 은 폴리에스테르계 수지를 사용한 예로, 내식성 및 도막밀착성이 저하한다.

■ 발명의 효과

본 발명의 도장체는 이상과 같이 구성되어 있으므로, 전자기기 부재에 요구되는 종래의 특성(방수·방진등에 수반되는 기밀성(氣密性) 확보, 소형화·경량화)을 만족하면서, 이 전자기기 부재의 내부온도의 하락(방열특성)도 구비할 수 있는 신규의 전자기기 부재용 도장체 ; 또한, 전자기기 부재용 도장체 자체의 온도상승을 억제하는 특성(자기냉각성)도 우수한 전자기기 부재용 도장을 제공할 수 있다 . 본 발명의 도장체는 특히 CD, LD, DVD, CD-ROM, CD-RAM, PDP, LCD 등의 정보기록분야 ; 퍼스널 컴퓨터(personal computer), 카 내비게이터(car navigator), 카 AV (car AV) 등의 전기·전자·통신관련분야등, 프로젝터(projector), 텔레비전, 비디오, 게임기등의 AV 기기 ; 복사기, 프린터등의 복사기기 ; 에어컨 실외기등의 전원박스 커버, 제어박스 커버, 자동판매기, 냉장고등, 각종 전자기기 부재에 이용할 수 있다.



청구의 범위

청구항 1 :

기판(基板)의 표리면에 폴리에스테르계 수지, 폴리올레핀계 수지, 불소계 수지, 실리콘계 수지 및 이들의 혼합 또는 변성된 수지로 이루어지는 베이스수지에 흑색첨가제가 구성되고, 또한 필요에 따라 가교제, 도전성 필러, 방청제 등이 첨가되어 구성되는 방열도막으로 피복되는 전자기기 부재용 도장체에 있어서,

상기 방열도막은 적어도 그 한쪽면에 상기 방열도막두께( $Y_{\mu m}$ )와의 관계에 따라 다음 식으로 정해지는 함유량(X질량부)으로 상기 방열도막에 첨가되는 흑색첨가제를 구성하고,

$$(X - 3) \times (Y - 0.5) \geq 15 \cdots \cdots (1)$$

상기 구성으로 된 방열도막이 피복된 도장체는 그 공시재로서 상기 도장체를 사용한 때의 임의의 위치 T1에서의 온도 T1A와 공시재로서 상기 도막이 피복되어 있지 않은 기판을 사용한 때의 임의의 위치 T1에서의 온도 T1B와의 온도차

이  $\Delta T1 (= T1B - T1A)$ 가 2.6℃ 이상으로 되는 것을 특징으로 하는 방열성이 우수한 전자기기부재용 도장체(電子機器部材用塗裝體)

청구항 2 :

기판의 표면에 폴리에스테르계 수지, 폴리올레핀계 수지, 불소계 수지, 실리콘계 수지 및 이들의 혼합 또는 변성된 수지로 이루어지는 베이스수지에 흑색첨가제가 구성되고, 또한 필요에 따라 가교제, 도전성 필러, 방청제 등이 첨가되어 구성되는 방열도막으로 피복되는 전자기기 부재용 도장체에 있어서,

상기 방열도막은 적어도 그 한쪽면에 상기 방열도막두께( $Y_{\mu m}$ )와의 관계에 따라 다음 식으로 정해지는 함유량(X질량부)으로 상기 방열도막에 첨가되는 흑색첨가제를 구성하고,

$$(X - 3) \times (Y - 0.5) \geq 15$$

상기 구성으로 된 방열도막이 피복된 도장체는 이를 100℃로 가열하였을 때의 적외선(파장 4.5~15.4 $\mu m$ )의 적분방사율이 다음 식(2)를 만족하는 것을 특징으로 하는 방열성이 우수한 전자기기 부재용 도장체

$$a \times b \geq 0.42 \dots\dots\dots(2)$$

단, a : 표면에 방열도막이 피복된 도장체의 적외선 적분방사율

b : 이면(裏面)에 방열도막이 피복된 도장체의 적외선 적분방사율

청구항 3 :

제 2항에 있어서,

상기 방열도막이 피복된 도장체의 적외선 적분방사율은,

$$a \geq 0.65 \text{ 및/또는 } b \geq 0.65 \text{ 를 만족하는 것으로 되는 전자기기 부재용 도장체}$$

청구항 4 :

제 2항에 있어서,

상기 방열도막이 피복된 도장체를 100℃로 가열한 때의 적외선 파장 4.5~15.4 $\mu m$ 의 파장역에서의 분광방사율의 최대치 A와 최소치 B와의 차(A-B)가 0.35 이하인 전자기기 부재용 도장체

청구항 5 :

청구항 6 :

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 방열도막에 함유되는 흑색첨가제는 그 함유량이 다음 식을 만족하는 전자기기 부재용 도장체

$$4 \leq X < 15 \dots\dots\dots(3)$$

청구항 7 :

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 방열도막의 두께(Y)는  $Y > 1_{\mu m}$  를 만족하는 전자기기 부재용 도장체

청구항 8 :

제 1항 또는 제 2항에 있어서, 상기 방열도막에 함유되는 흑색첨가제는 그 평균입경은 5~100nm인 전자기기 부재용 도장체

청구항 9 :

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 흑색첨가제는 카본블랙인 전자기기 부재용 도장체

청구항 10 :

청구항 11 :

제 2항에 있어서,

상기 방열도막이 피복된 도장체의 적외선 방사율은 다음 식(4) 및 식(5)를 만족하는 전자기기 부재용 도장체

$$b \leq 0.9(a - 0.05) \cdots \cdots (4)$$

$$(a - 0.05) \times (b - 0.05) \geq 0.08 \cdots \cdots (5)$$

a : 표면에 방열도막이 피복된 도장체의 적외선 적분방사율

b : 이면(裏面)에 방열도막이 피복된 도장체의 적외선 적분방사율

청구항 12 :

기판의 표리면에 폴리에스테르계 수지, 폴리올레핀계 수지, 불소계 수지, 실리콘계 수지 및 이들의 혼합 또는 변성된 수지로 이루어지는 베이스수지에 흑색첨가제가 구성되고, 또한 필요에 따라 가교제, 도전성 필러, 방청제 등이 첨가되어 구성되는 방열도막으로 피복되는 전자기기 부재용 도장체에 있어서,

상기 방열도막 중 적어도 한쪽면의 방열도막은 그 도막두께( $Y_{\mu m}$ )와의 관계에 따라 다음 식으로 정해지는 함유량(X질량부)으로 상기 방열도막에 첨가되는 흑색첨가제를 구성하고,

$$(X - 3) \times (Y - 0.5) \geq 3 \cdots \cdots (6)$$

여기에서, 상기 방열도막이 피복된 도장체는 그 공시재로서 상기 도장체를 사용한 때의 임의의 위치 T2에서의 온도 T2A와 공시재로서 도막이 피복되지 않은 기판을 사용한 때의 임의의 위치 T2에서의 온도 T2B와의 차  $\Delta T2 (= T2B - T2A)$ 가 0.5℃ 이상으로 되는 것을 특징으로 하는 방열성 및 자기냉각성이 우수한 전자기기 부재용 도장체

청구항 13 :

제 12항에 있어서,

상기 방열도막에 함유되는 흑색첨가제의 함유량(X)은,

$$4 \leq X < 15 \cdots \cdots (7)$$

을 만족하는 전자기기 부재용 도장체

청구항 14 :

제 12항에 있어서,

상기 방열도막의 두께(Y)는  $Y > 1_{\mu m}$  를 만족하는 전자기기 부재용 도장체

청구항 15 :  
제 12항에 있어서,

상기 흑색첨가제의 평균입경은 5~100nm인 전자기기 부재용 도장체

청구항 16 :  
제 12항에 있어서,

상기 흑색첨가제는 카본블랙인 전자기기 부재용 도장체

청구항 17 :  
제 1항 내지 제 4항, 제 11항 내지 제 16항 중 어느 하나의 항에 있어서,

상기 방열도막을 형성하는 수지는 비친수성수지(非親水性樹脂)인 전자기기 부재용 도장체

청구항 18 :  
제 17항에 있어서,

상기 비친수성수지는 폴리에스테르계 수지인 전자기기 부재용 도장체.

청구항 19 :  
제 1항 내지 제 4항, 제 11항 내지 제 16항 중 어느 하나의 항에 있어서,

또한 전기저항이 100Ω 이하를 만족하는 도전성이 우수한 전자기기 부재용 도장체

청구항 20 :  
제 1항 내지 제 4항, 제 11항 내지 제 16항 중 어느 하나의 항에 있어서,

상기 방열도막은 도전성 필러를 함유하는 전자기기 부재용 도장체

청구항 21 :  
제 20 항에 있어서, 상기 도전성 필러(filler)는 Ni 인 전자기기부재용 도장체

청구항 22 :  
제 1항 내지 제 4항, 제 11항 내지 제 16항 중 어느 하나의 항에 있어서,

상기 방열도막은 여기에 크리어도막이 피복되므로써 내흠성(耐疵性) 및 내지문성(耐指紋性)이 높아지는 전자기기 부재용 도장체

청구항 23 :  
제 1 항 내지 제 4항, 제 11항 내지 제 16항 중 어느 하나의 항에 있어서,

상기 기판은 크롬프리(Cr-free)의 하지(下地)처리되고, 또한, 상기 방열도막은 방청제(防錆劑)를 함유하는 전자기기 부재용 도장체

청구항 24 :

제 23 항에 있어서, 상기 방열도막은 도전성 필러(filler)를 함유하고 또한, 이 방열도막의 두께는  $2\mu\text{m}$  이상인 전자기기 부재용 도장체

청구항 25 :

제 23항에 있어서, 상기 크롬프리 하지처리된 기판의 표리면에 피복된 도장체는 JIS-K-5400에 규정되어 있는 밀착굽힘 시험에 있어서의 크랙(crack)수가 5개 이하를 만족하도록 한 전자기기부재용 도장체

청구항 26 :

제 23항에 있어서, 상기 크롬프리 하지처리된 기판의 표리면에 피복된 도장체는 JIS-Z-2371에 규정되어 있는 염수분무 시험 내식성시험(鹽水噴霧試驗耐食性試驗)(72 시간)에 있어서의 외관이상부의 면적율은 10% 이하를 만족하는 전자기기부재용 도장체

청구항 27 :

제 23항에 있어서, 상기 방열도막 위에 다시 크리어도막이 피복된 도장체는, JIS-Z-2371 에 규정되어 있는 염수분무 시험 내식성시험(120 시간)에 있어서의 외관이상부의 면적율은 10% 이하를 만족하는 전자기기부재용 도장체

청구항 28 :

제 23 항에 있어서, 상기 도장체는 전기저항으로  $100\Omega$ 이하를 만족하는 전자기기부재용 도장체

청구항 29 :

청구항 30 :

청구항 31 :

청구항 32 :

청구항 33 :

청구항 34 :

청구항 35 :

청구항 36 :

청구항 37 :

청구항 38 :

청구항 39 :

청구항 40 :

단혀진 공간에 발열체를 내장하는 전자기기 부품으로서,

이 전자기기 부품은 그 외벽의 전부 또는 일부가 제 1항 내지 4항, 제 11항 내지 제 16항 중 어느 하나에 기재된 전자기기 부재용 도장체로 구성되는 것을 특징으로 하는 전자기기 부품(電子機器部品).

청구항 41 :

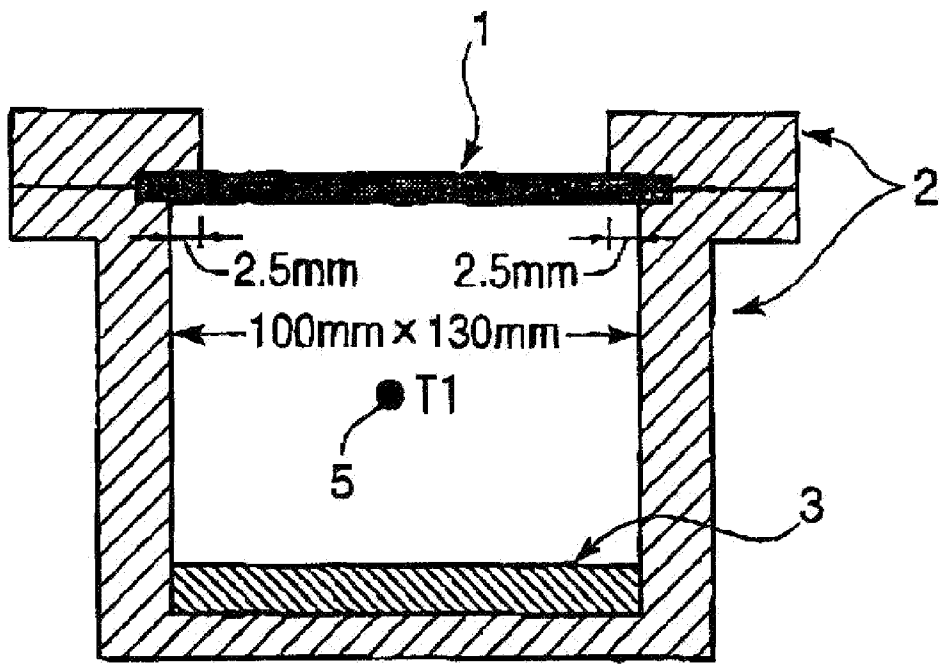
청구항 42 :



도면

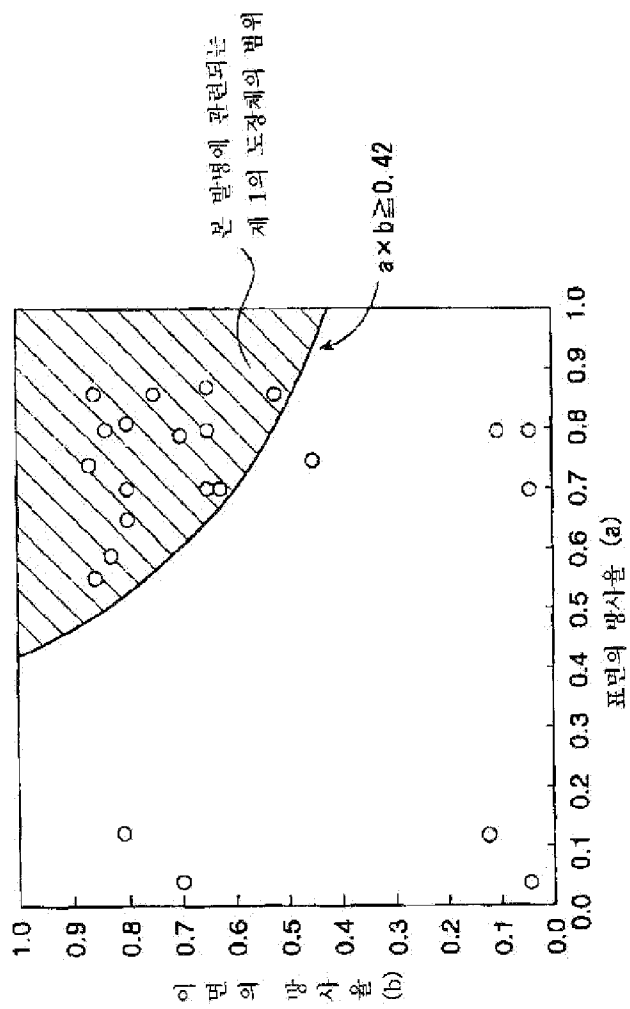
도면 1

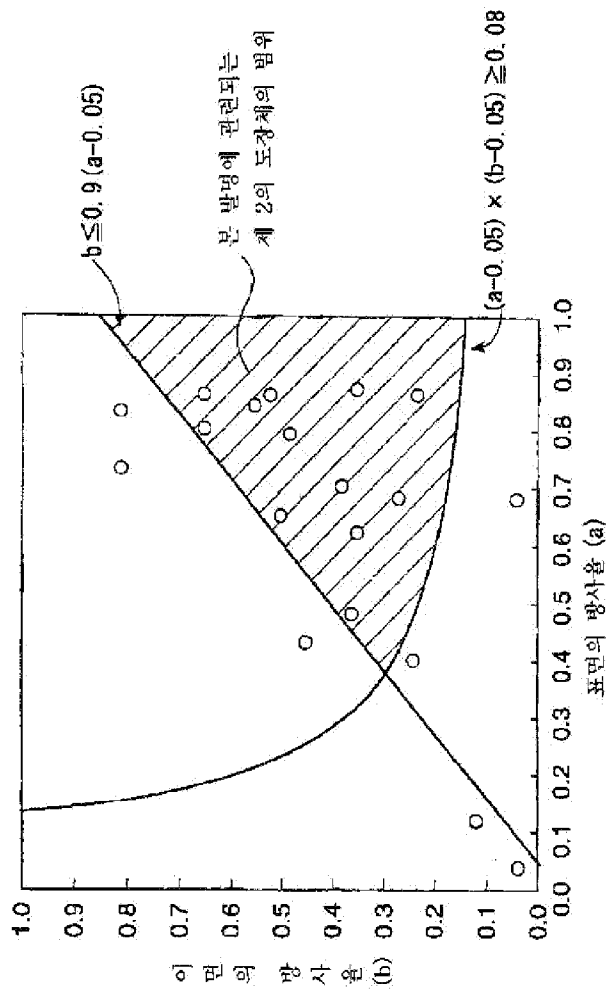




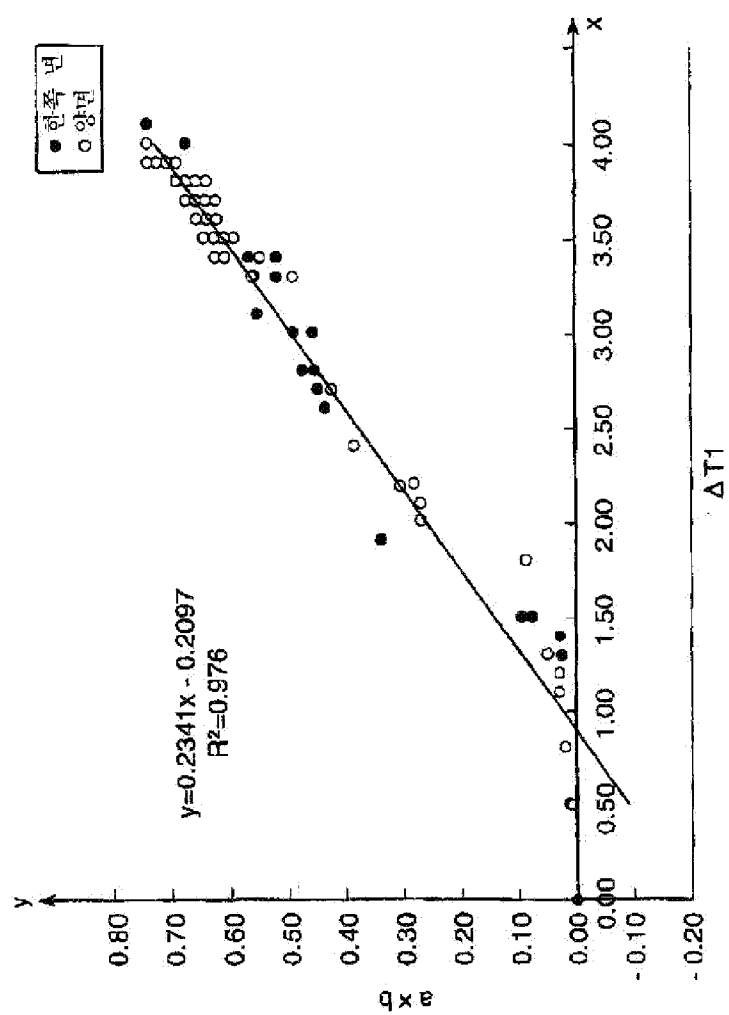
도면 2

도면 3

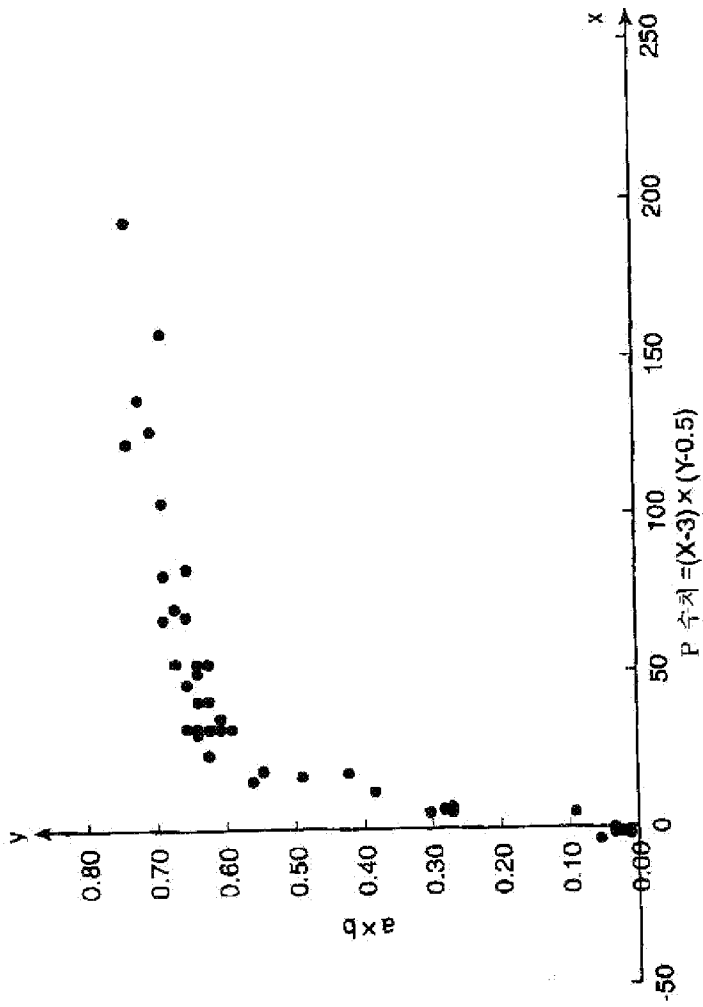




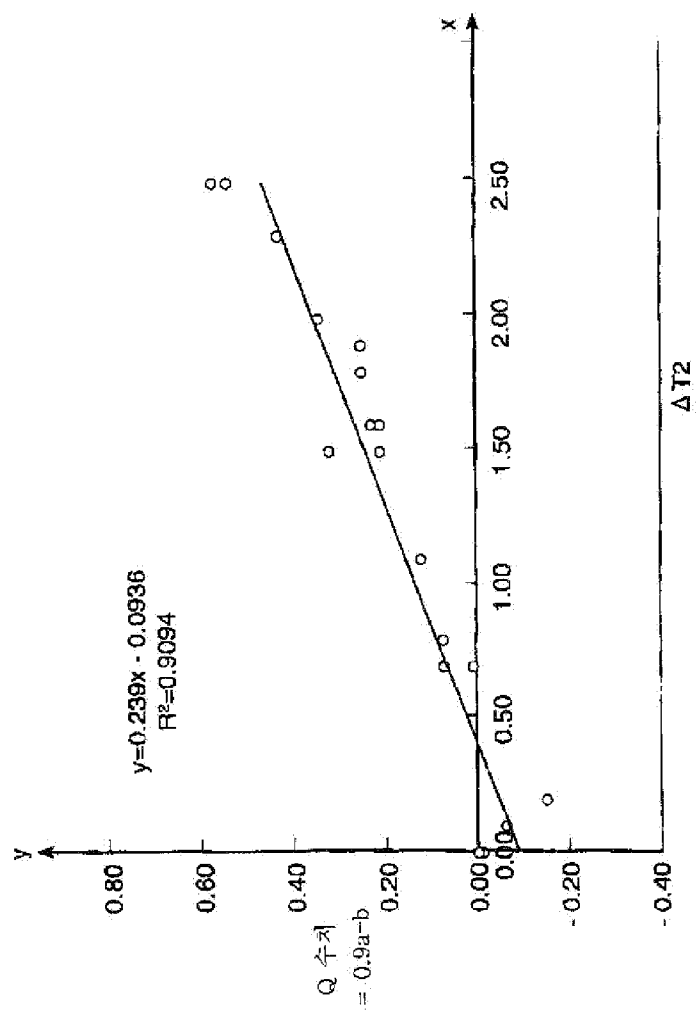
도면 4



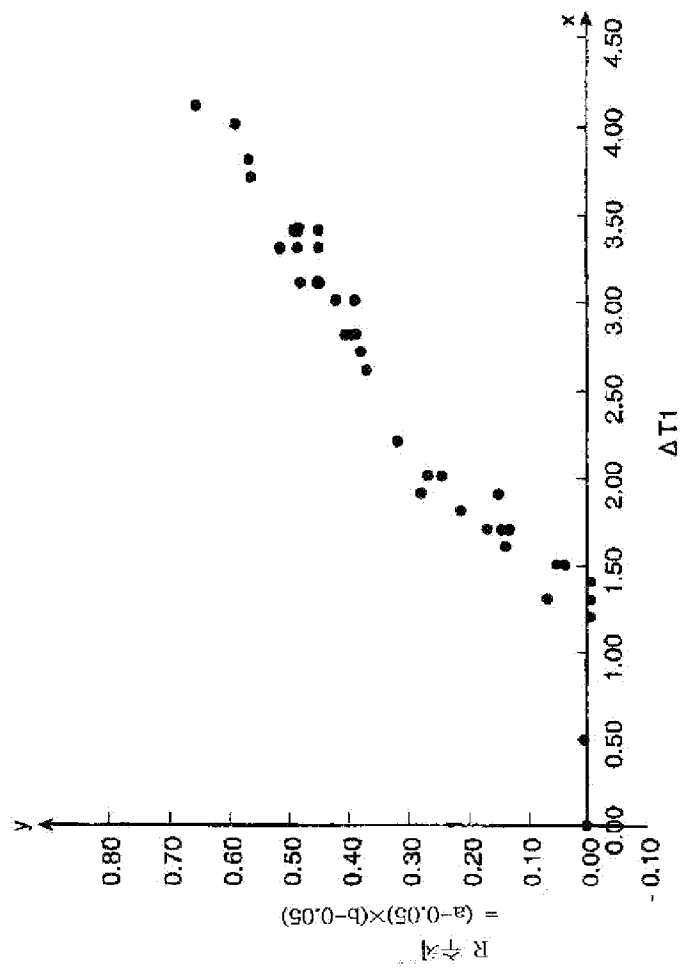
도면 5



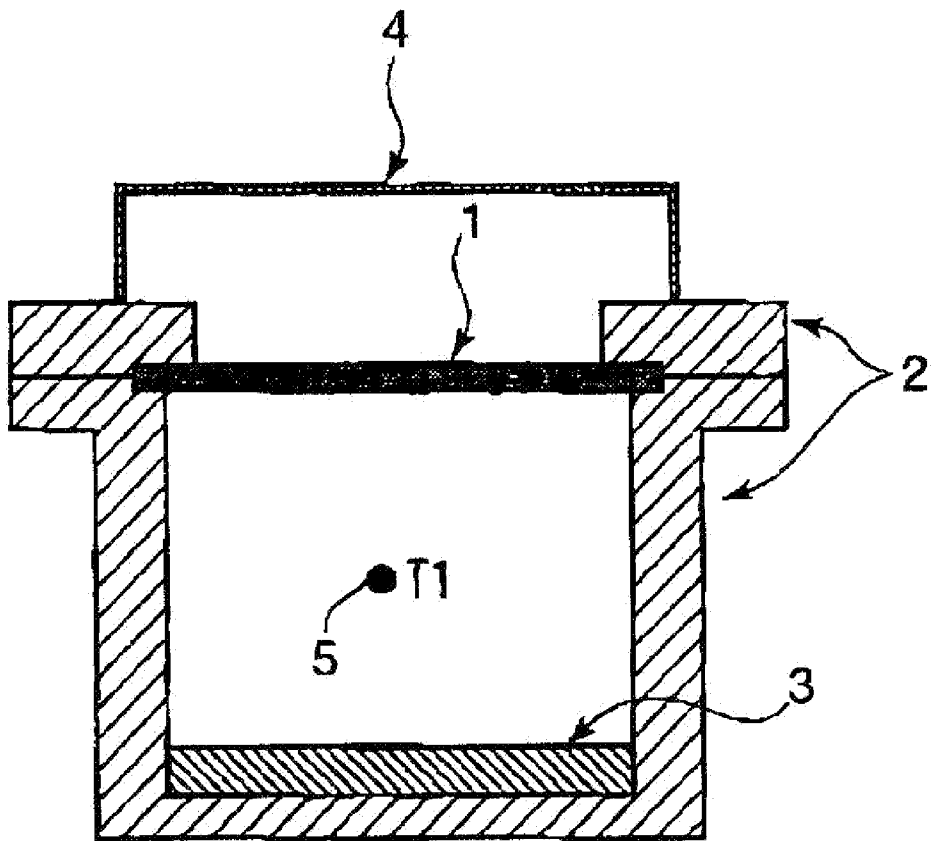
도면 6



도면 7

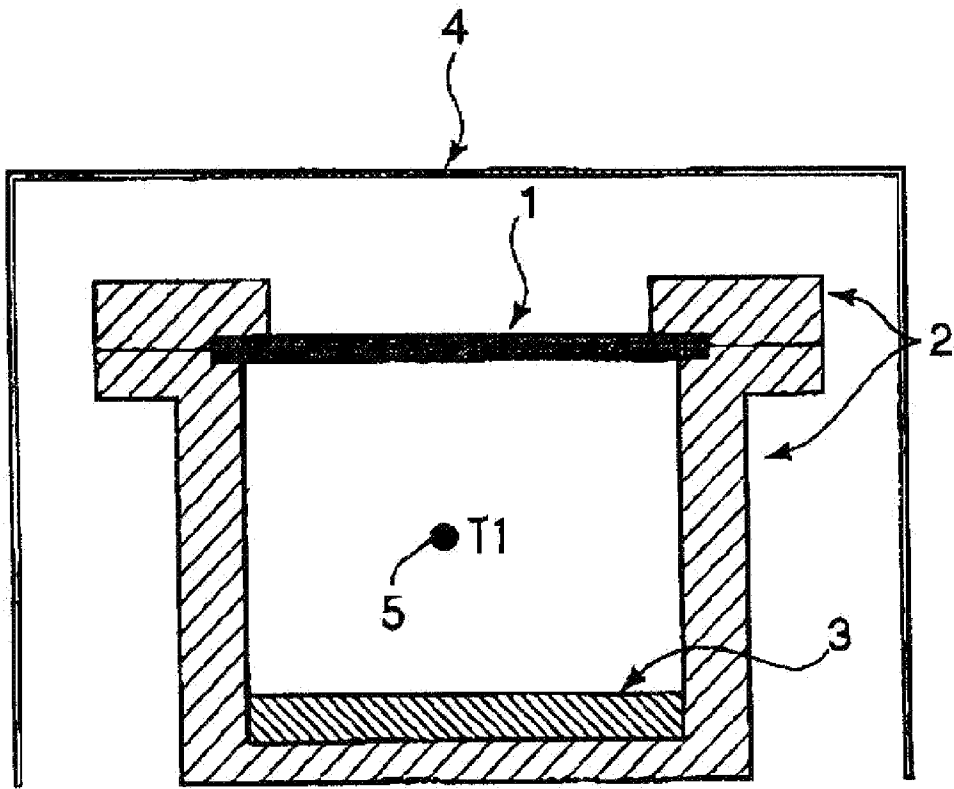


도면 8

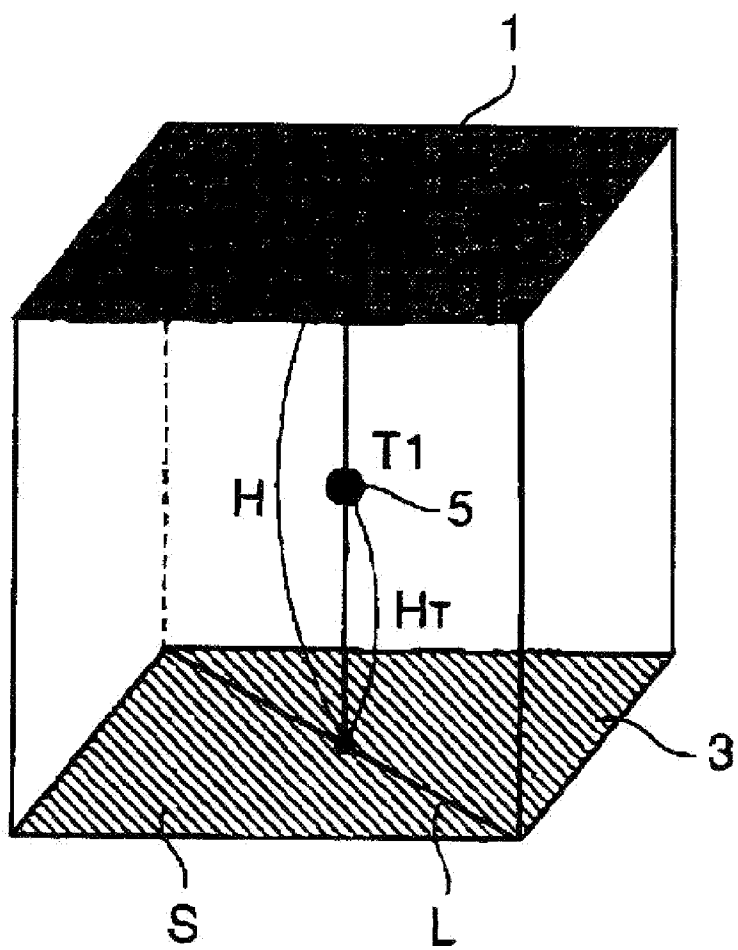


도면 9

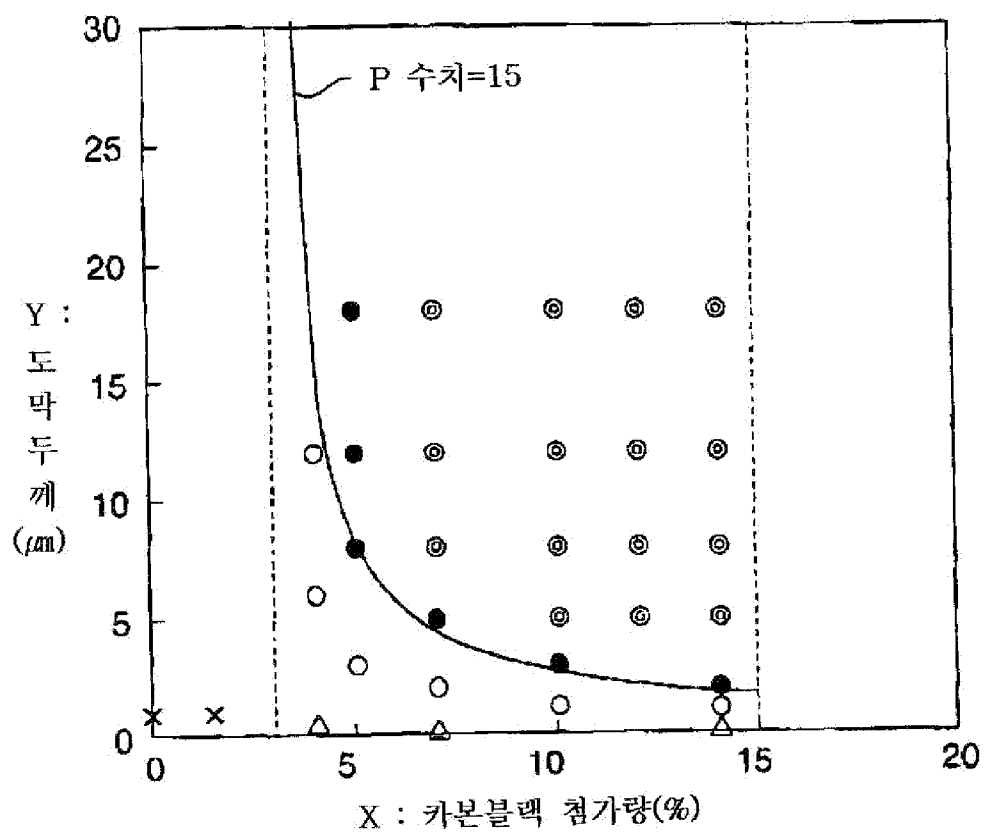




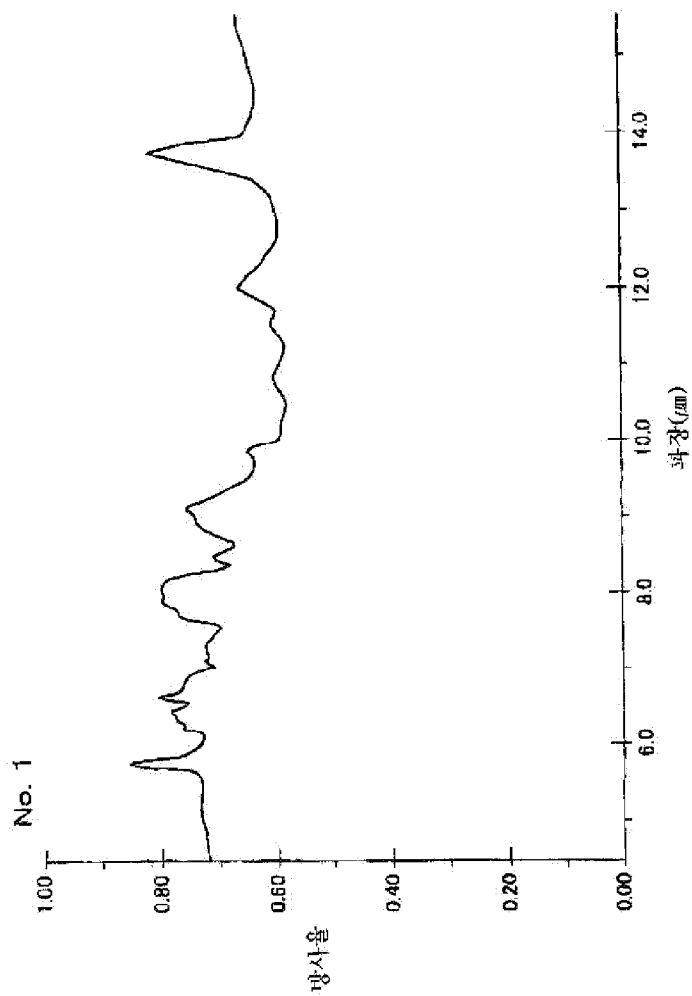
도면 10



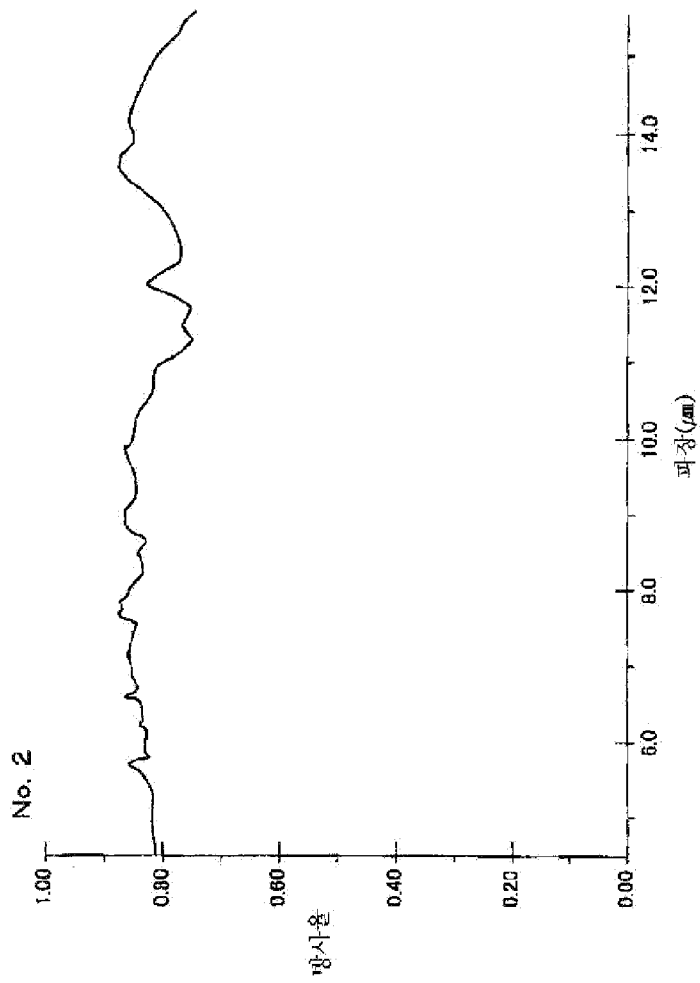
도면 11



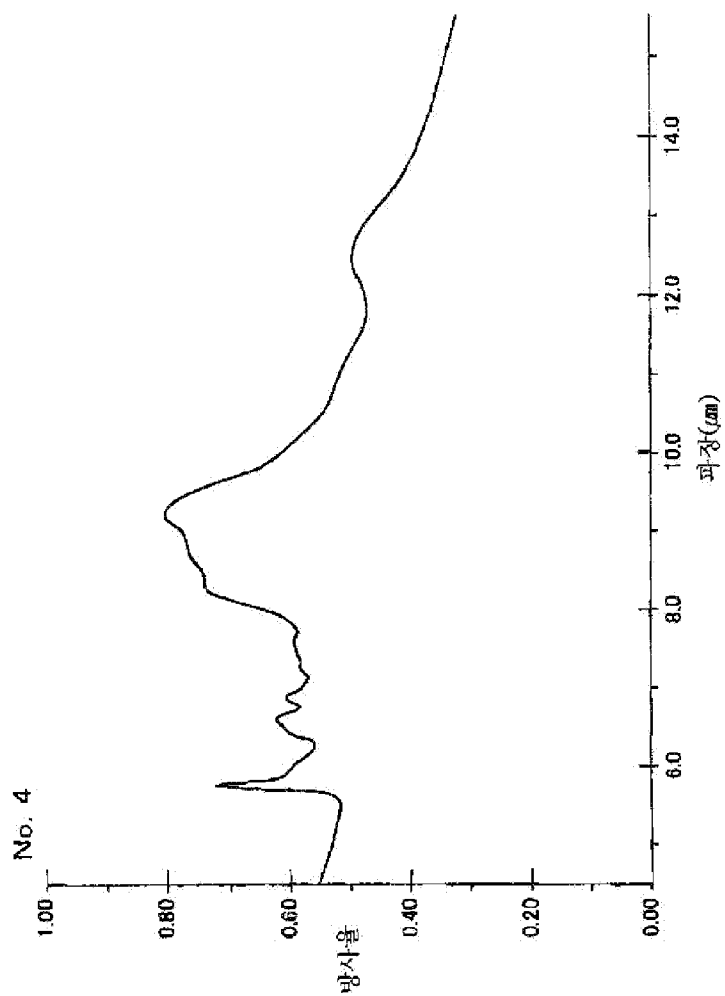
도면 12



도면 13



도면 14



도면 15

